FOTOSENTEZ

amaç → besin üretmek

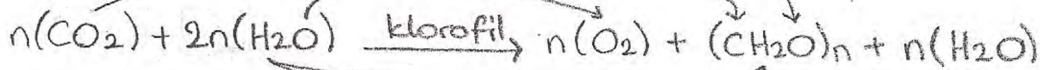
yan ürün → O_2

zaman → gündüz

yer → kloroplast

hammadde → CO_2 (besinin C kaynağı), H_2O (O_2 kaynağı), Klorofil,

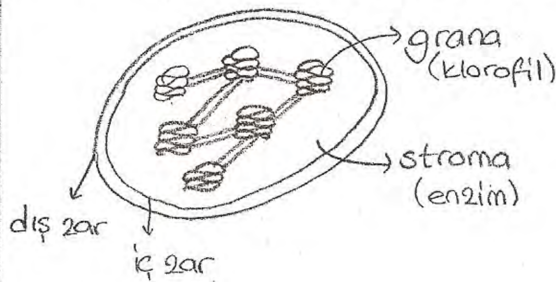
gerçekleştiren canlı → yeşil bitkiler, mavi-yeşil alg, fotosentetik bakteri, öglena ve diğer algler (O_2'nin temel kaynağı)



$$n(CO_2) + 2n(H_2O) \xrightarrow{klorofil} n(O_2) + (CH_2O)_n + n(H_2O)$$

Bitki Fotosentezi	Bakteri Fotosentezi
- O_2 oluşur	- O_2 oluşmaz
- e^- kaynağı H_2O	- e^- kaynağı H_2 veya H_2S
- klorofil var	- klorofil var (sitoplazmada)
- kloroplast var	- kloroplast yok
- CO_2 tüketilir	- CO_2 tüketilir

Kloroplast; ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) ⟷ Klorofil;

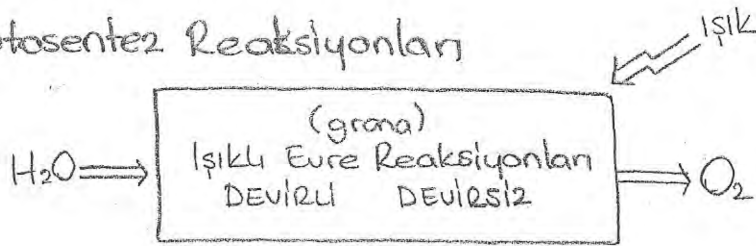


- Işık enerjisini soğurur. Işıktaki fiziksel enerjiyi kimyasal enerjiye (ATP) çevirir.
- Kırmızı, mavi, mor ışığı çok, yeşili ise az soğurur.
- Yapısında C, H, O, N, Mg bulundurur.
- Sentezi için Fe ve ışık gereklidir.

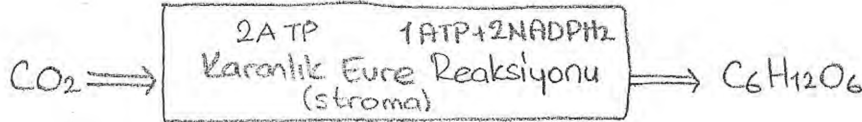
E.T.S. elemanları;

- Ferrodoksin,
- Sitokrom,
- Plastokinon (flavoprotein).

Fotosentez Reaksiyonları

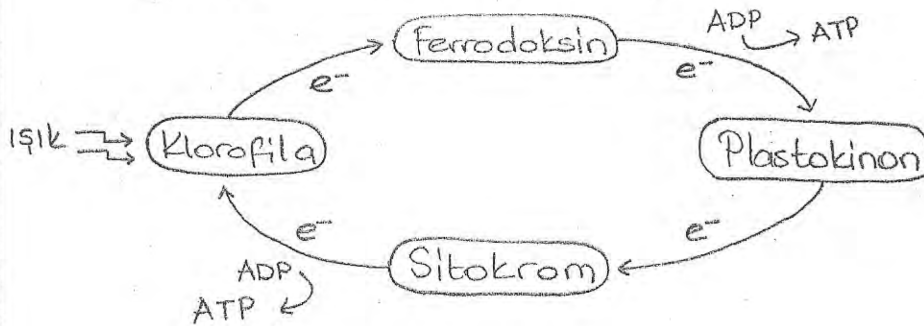


esas ürün → organik bileşik
yan ürün → O_2
son ürün → bitkinin kendisi

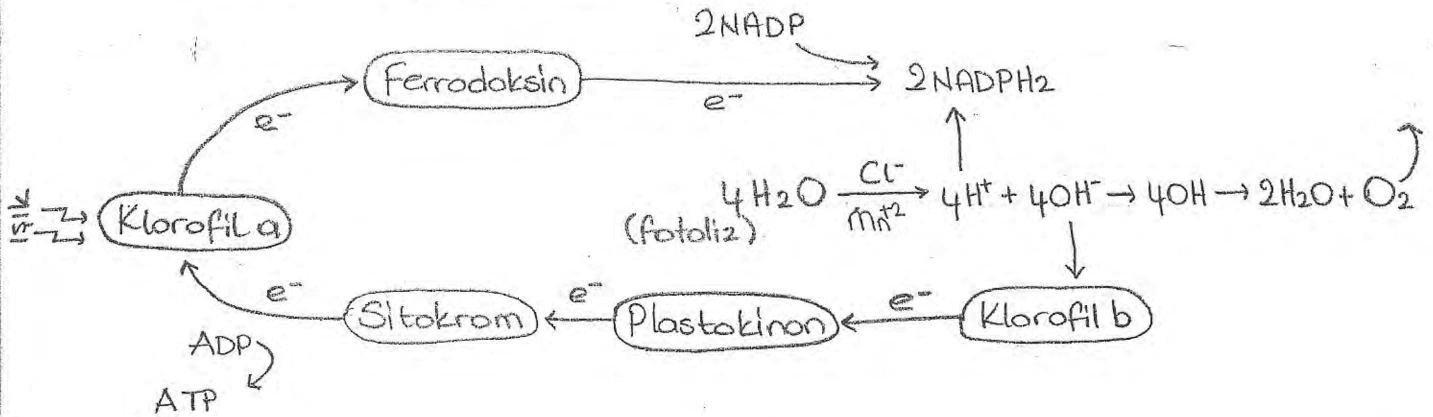


A) Işıklı Evre Reaksiyonları

a) Devirli Fotofosforilasyon



b) Devirsiz Fotofosforilasyon



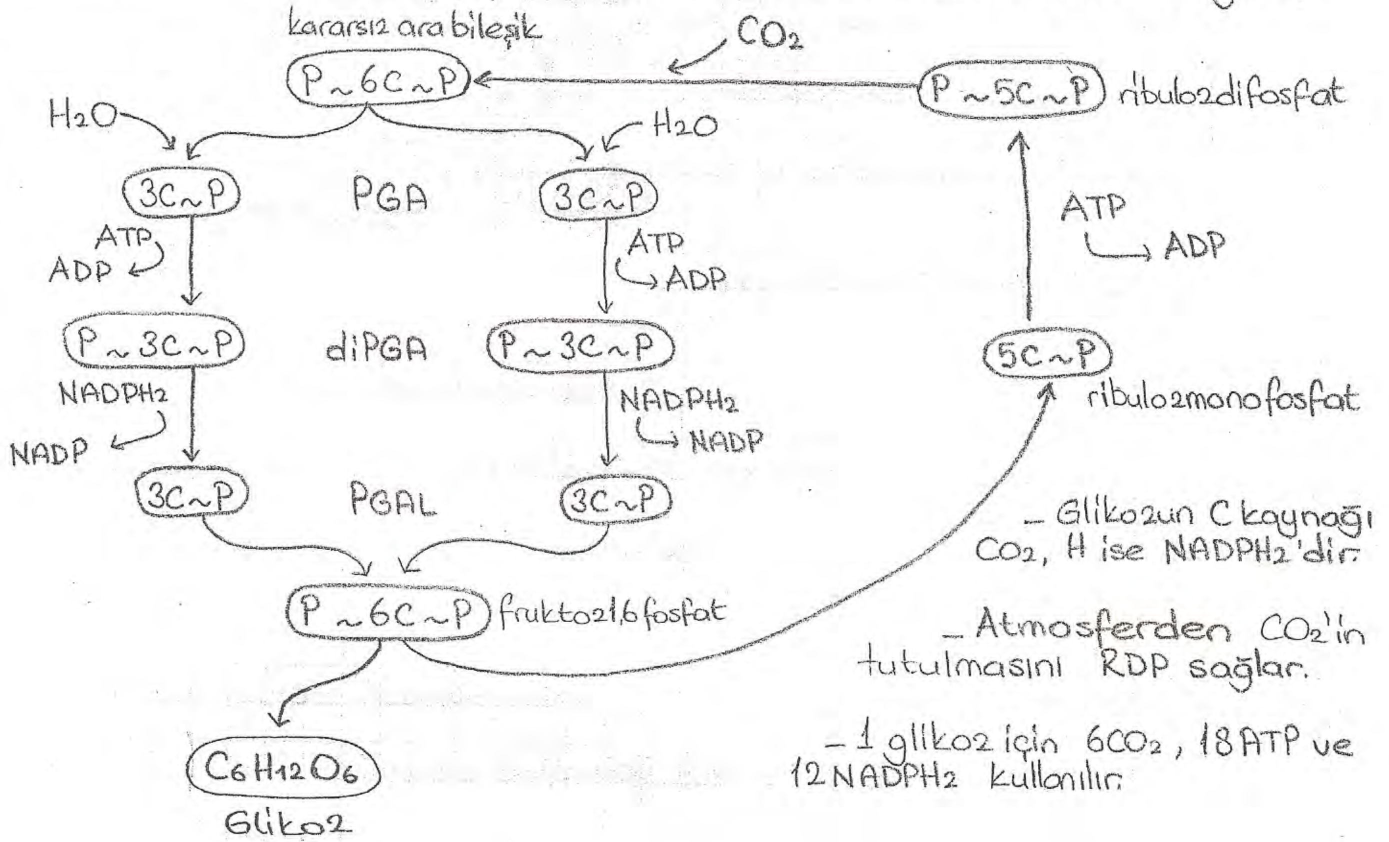
Devirli Fotofosforilasyon

- e^- alan/veren Kla
- herhangi bir bileşik tüketilmez
- kazanç 2 ATP
- e^-'lar fosforilasyonda kullanılır

Devirsiz Fotofosforilasyon

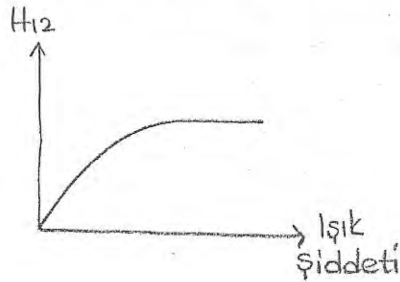
- e^- veren H_2O
- e^- alan NADP
- aracı; klorofil
- ürün; 1ATP, 2$NADPH_2$, O_2
- Kla'nın e^- kaynağı Klb
- e^-'lar hem fosforilasyon hemde $NADPH_2$ için kullanılır.
- H_2O; NADP'nin H_2, atmosfer için O_2, Klb için e^- kaynağı

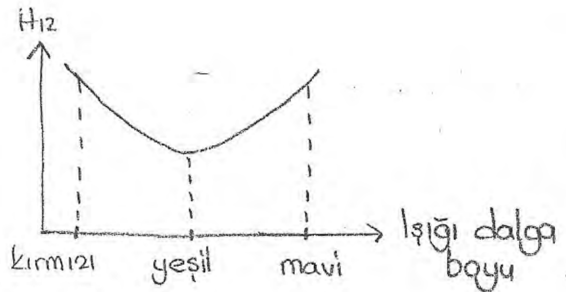
B) Karanlık Evre Reaksiyonları (CO_2 tutulması, C devri, Calvin döngüsü)

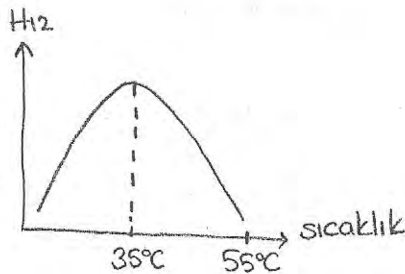


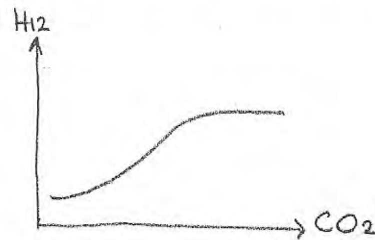
- Glikozun C kaynağı CO_2, H ise $NADPH_2$'dir.
- Atmosferden CO_2'in tutulmasını RDP sağlar.
- 1 glikoz için $6CO_2$, 18 ATP ve 12 $NADPH_2$ kullanılır.

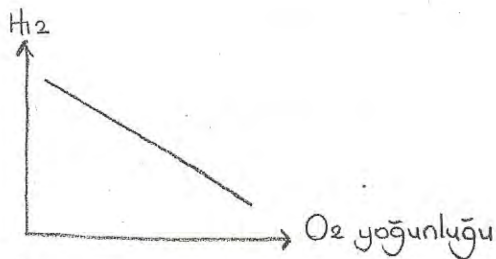
Fotosentez Hızına Etki Eden Faktörler







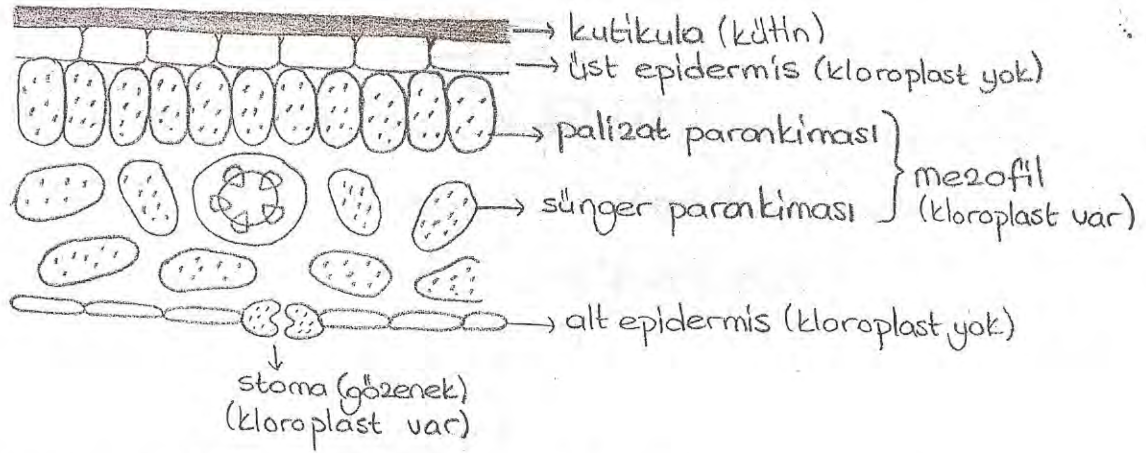




- O_2 ve CO_2'nin solunum ve fotosentezde bazı ara bileşikler için rekabet etmesi nedeniyle.

$Ba(OH)_2$, $NaOH$, $Ca(OH)_2$, KOH } CO_2'i tutar.

* Mineral Tuzlar; Fe, Mg, N ve Mn fotosentez hızında etkilidir. Ayrıca bitki gelişiminde Minimum Kuralı geçerlidir.

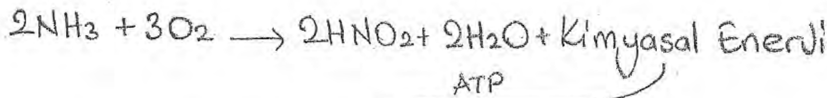


- Hücrelerarası boşlukların büyüklüğü ve dağılımı,
- Epidermis, kutikula ve mezofil'in kalınlığı,
- Gözenek yapısı, büyüklüğü ve sayısı,
- Fotosentez yapan hücrelerdeki kloroplast, enzim ve su miktarı hızı etkiler.
- Üretilen şekerin hücrede birikmesi fotosentez hızını düşürür.

KEMOSENTEZ

İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile elde edilen kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezidir.

a) Nitrit Bakterileri



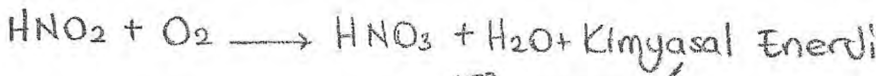
$2NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + \text{Kimyasal Enerji}$



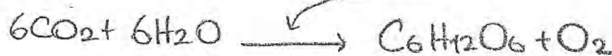
ATP

$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$

b) Nitrat Bakterileri



$HNO_2 + O_2 \longrightarrow HNO_3 + H_2O + \text{Kimyasal Enerji}$



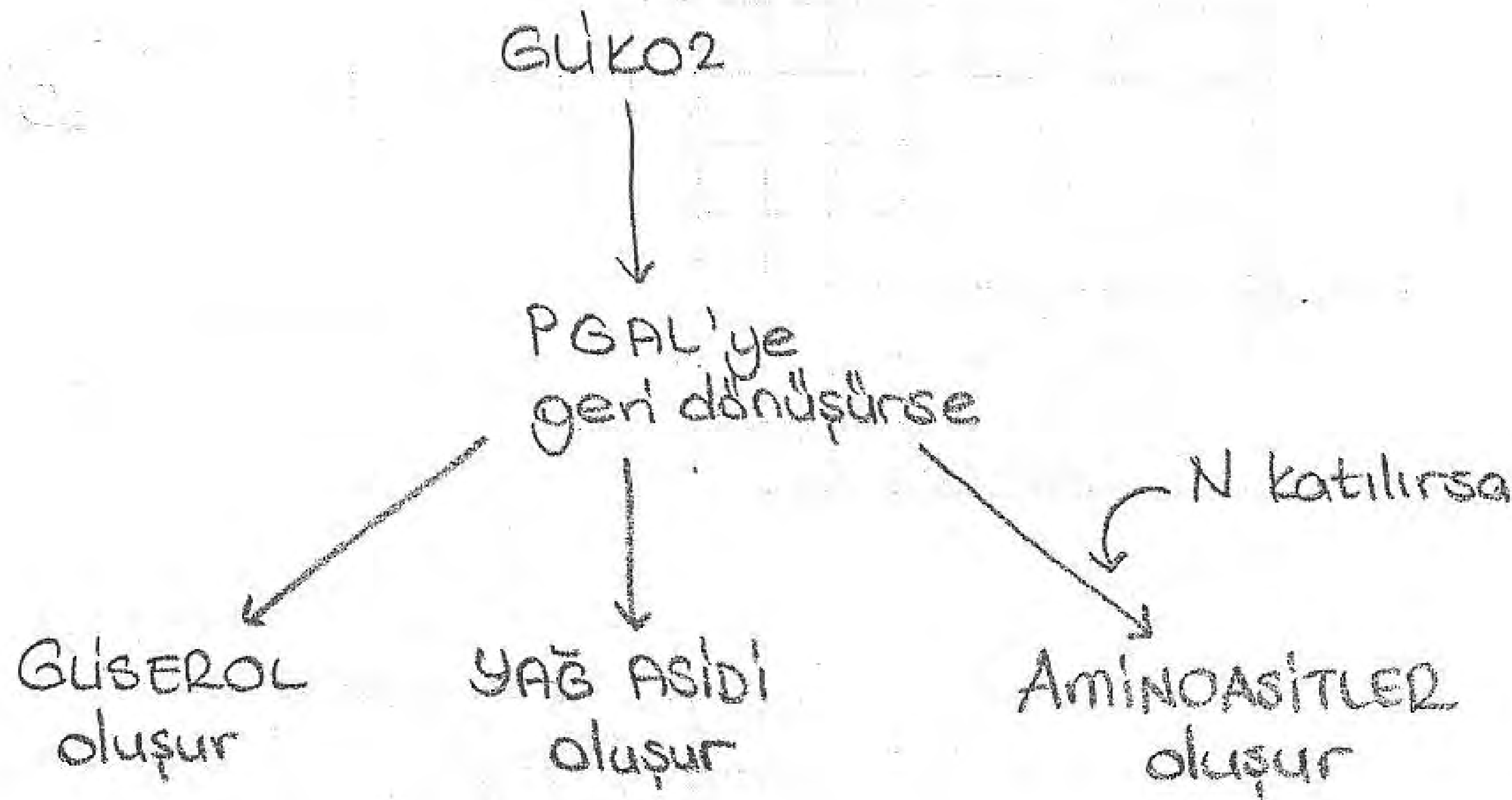
ATP

$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$

- Oluşan O_2 atmosfere verilmez. İnorganik maddelerin oksitlenmesinde kullanılır.
- Kemosentezde ışığa ihtiyaç yoktur.

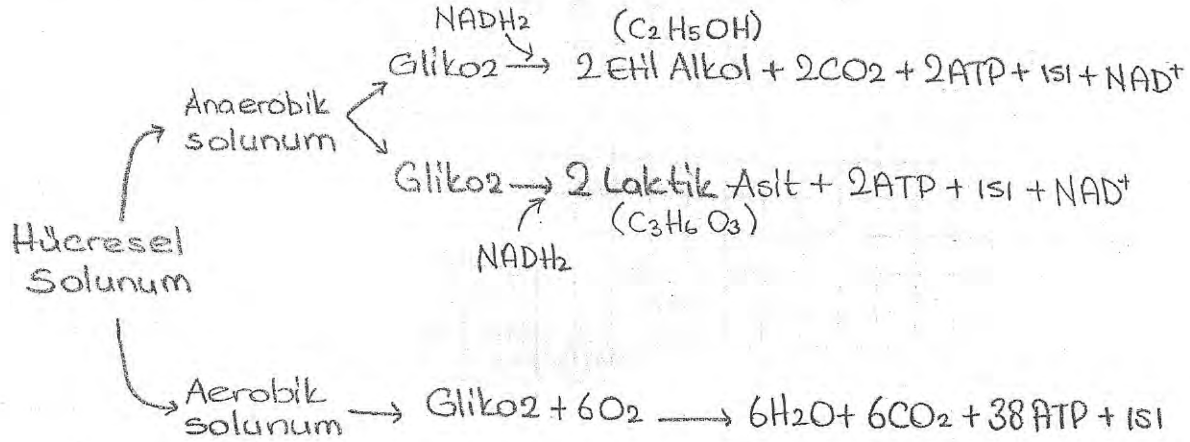
ÖNEMLİ NOT:

Fotosentezin karanlık evre reaksiyonlarında glikozun meydana gelmesi kadar, ara bileşiklerin oluşması da önemlidir. Çünkü kloroplast bu arabileşikleri çok yönlü olarak kullanabilmektedir.

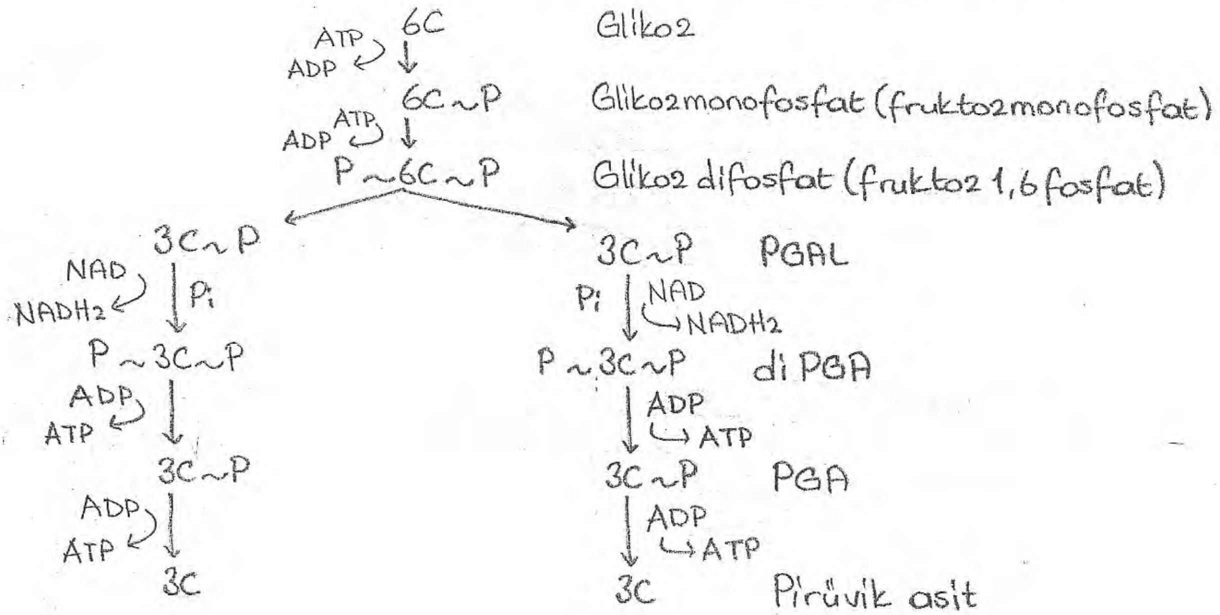


ÜNİTE 8 = O_2'li ve O_2'siz SOLUNUM

Hücrenin enerji sağladığı temel kaynak Glikoz'dur.



GLİKOLİZ (fermantasyon / O_2'siz solunum) (sitoplazmada)



- Glikoz + 2ATP + 2NAD ⟶ 2 Pirüvik asit + $2NADH_2$ + 4ATP
- Hem O_2'li hemde O_2'siz solunum glikoliz reaksiyonları ile başlar.
- Sitoplazmada gerçekleşir.
- Glikoz ile başlar pirüvik asit ile biter.
- Substrat düzeyinde fosforilasyon görülür.
- NAD bir koenzimdir ve glikozdan kopan H_2'leri yakalar.
- Tüm basamaklar O_2'siz gerçekleşir.
- Tüm canlılarda görülür.

OKSİJENLİ SOLUNUM (oksidatif fosforilasyon) (mitokondri'de)

6C
↓ ATP → ADP
6C~P
↓ ATP → ADP
P~6C~P
→ 3C~P
↓ Pi, NAD → $NADH_2$
P~3C~P
↓ ADP → ATP
3C~P
↓ ADP → ATP
3C

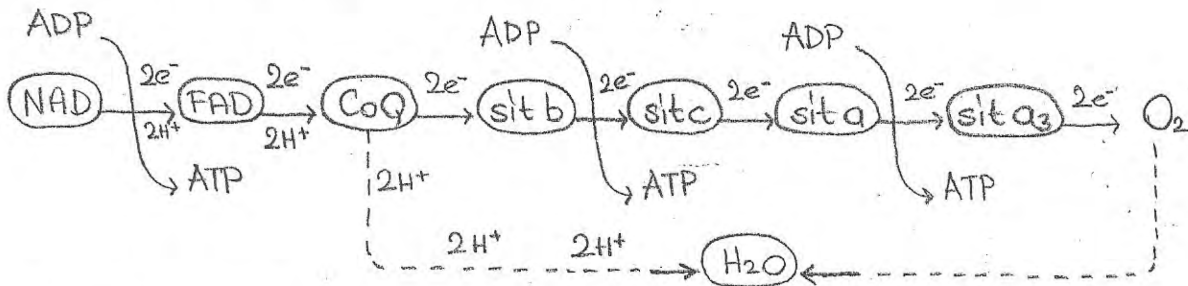
sitoplazma ↑
↓ mitokondri

3C → CO_2 ; NAD → $NADH_2$
2C Asetil CoA

Krebs Çemberi

- 2C (Asetil CoA) + 4C Oksaloasetik asit → 6C Sitrik Asit (H_2O)
- 6C → CO_2 ; NAD → $NADH_2$ → 5C α-ketoglutarik asit
- 5C → CO_2 ; NAD → $NADH_2$ → 4C Süksinik asit
- 4C Süksinik asit → ADP → ATP (substrat düzeyinde fosf.) → 4C Fumarik asit (H_2O)
- 4C Fumarik asit → FAD → $FADH_2$ → Malik asit 4C
- Malik asit 4C → H_2O → 4C Oksaloasetik asit ; NAD → $NADH_2$

ELEKTRON TAŞIMA SİSTEMİ (ETS)

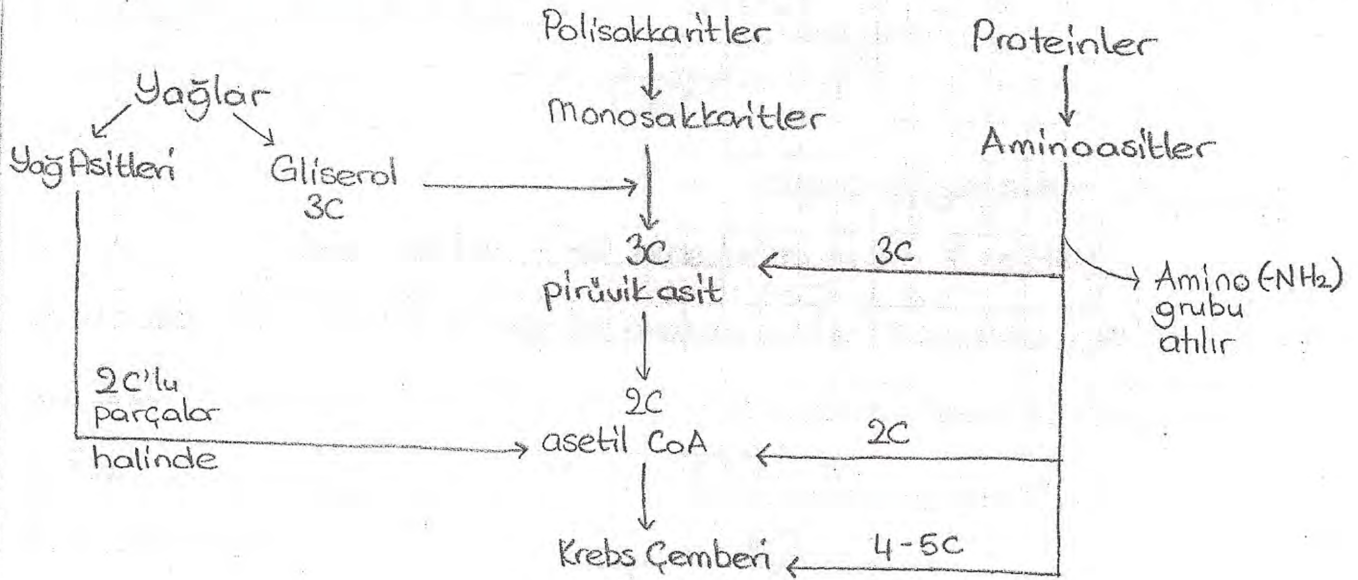


- e^- verici; organik bileşik
- e^- alıcı; O_2

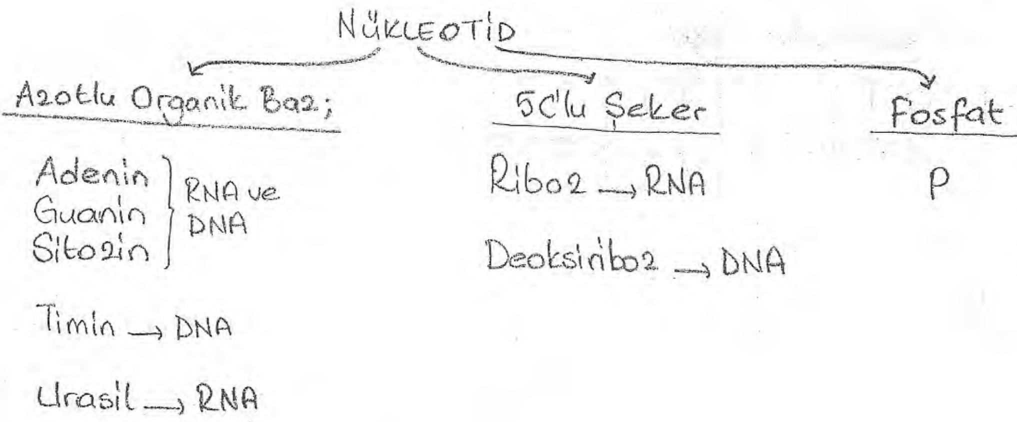
- ETS'de; $NADH_2$ ile 3 ATP, $FADH_2$ ile 2 ATP sentezlenir.

* Besinlerden Enerji Elde Edilmesi

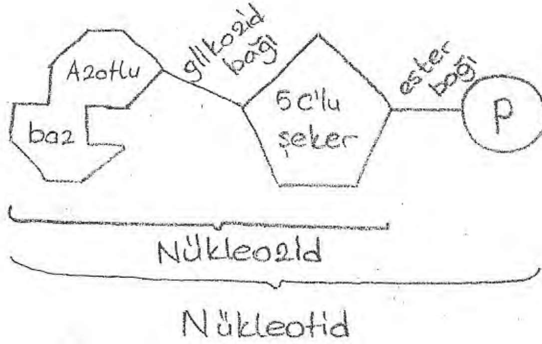
Besin monomerleri kendi C sayılarına uygun basamaktan solunuma katılır.



FERMENTASYON	O_2'li SOLUNUM
- Sitoplazmada meydana gelir.	- Sitoplazma + Mitokondride meydana gelir.
- O_2'siz ortamda gerçekleşir.	- O_2'li ortamda gerçekleşir.
- Net 2 ATP elde edilir.	- Net 38 ATP elde edilir.
- Artıkları; Etil alkol / Laktik asit ve CO_2	- Artıkları; H_2O ve CO_2.
- Sadece glikoz yıkılır.	- Glikoz'a ek olarak yağ ve protein yıkılabilir.
- Enerji ihtiyacı az olan canlıda,	- Enerji ihtiyacı çok olan canlıda görülür.

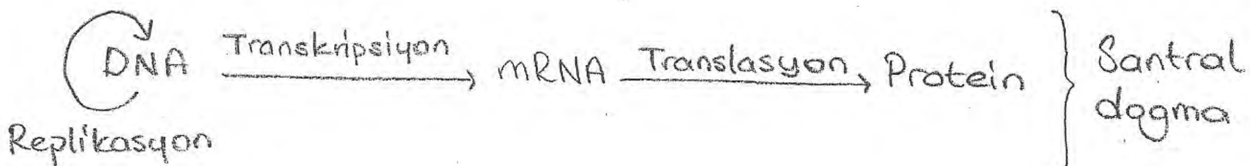


- Nükleikasitlerin monomeri; Nükleotid'tir.
- Nükleikasitler isimlerini şekerlerinden alır. (RNA: ribonükleik asit) (DNA: deoksiribonükleik asit)
- Nükleotidler isimlerini bazlarından alır. (Adenin nükleotidi vb)



- Pürin Bazlar
  A, G (çift halkalı)
- Pirimidin Bazlar
  T, S, U (tek halkalı)

	DNA	RNA
YAPISI	Deoksiriboz, A, T, G, S	Riboz, A, U, G, S
GÖREVİ	Kalıtım, yönetim	Protein sentezi
KENDİNİ EŞEYLEME	(+)	(—)
YERİ	Çekirdek, kloroplast, mitokondri	Çekirdekçik, Ribozom, Sitoplazma, Kloroplast, Mitokondri
SENTEZ ENZİMİ	DNA polimeraz	RNA polimeraz
PARÇALAYAN ENZİM	DNAaz	RNAaz
BOYASI	Feulgen	Bazik Boyalar
İPLİĞİ	Çift iplikli	Tek iplikli



- Replikasyon: DNA'nın kendini eşeylemesi. Oluşan hatalar oğul döllere aktarılır.

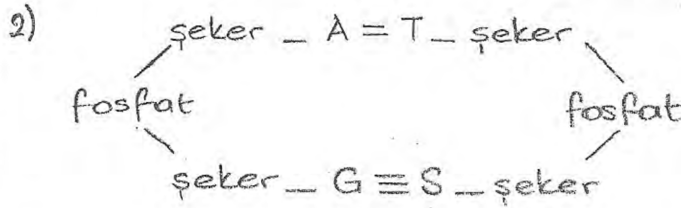
- Transkripsiyon: DNA üzerindeki bilgi ile mRNA'nın sentezlenmesi. Oluşan hatalar oğul döllere aktarılmaz.

- Translasyon: mRNA üzerindeki bilgi ile protein sentezi. Oluşan hatalar oğul döllere aktarılmaz.

DNA'nın Özellikleri

1) Birbirine sarmal yapmış iki iplikten oluşur. Dönen merdiven gibidir.

2)



3) A = T G ≡ S (aralarında zayıf hidrojen bağı bulunur).

4) Bir DNA molekülünde;

$\frac{A}{T} = 1$ $\frac{G}{S} = 1$ $\frac{A+G}{T+S} = 1$ $\frac{A+T}{G+S}$ = bilinemez, her canlı türünde farklıdır.

5) Her hücre veya hücre grubunda DNA'nın çalışan kısımları farklıdır.

DNA'nın Kalıtımı Sağladığına Dair Kanıtlar

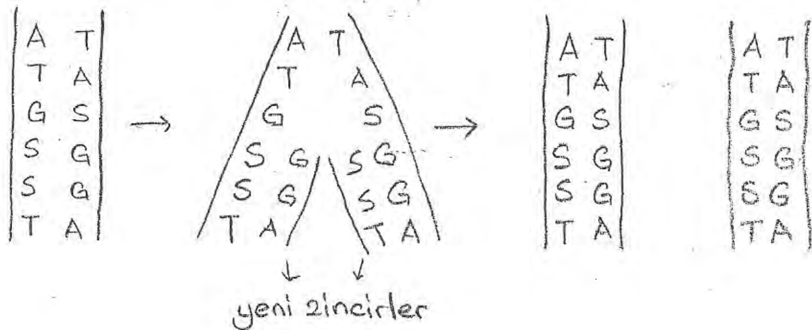
1) Kromozom yapısında bulunur.

2) Somatik hücrelerde 2n, gametik hücrelerde n kromozom vardır.

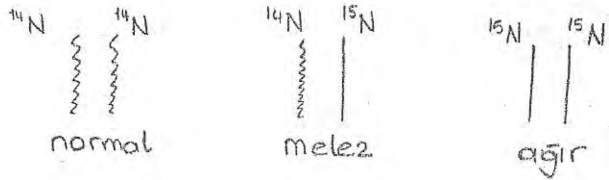
3) Bakteriyofaj (virüs) üremesi.

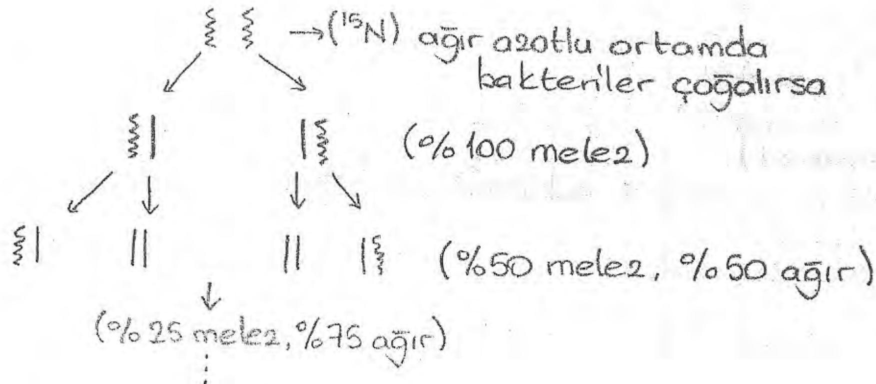
4) Kapsüllü pnömococcus bakterileri pnömoni (zatürre) hastalığına neden olur. Kapsülsüzle hastalık yapmaz. Aralarında eşeyli üreme gerçekleşir ise kapsülsüzler de hastalığa neden olur.

DNA'nın YARI Korunumlu Eşlenmesi



- E.coli bakterileri ile yapılan deneyler;

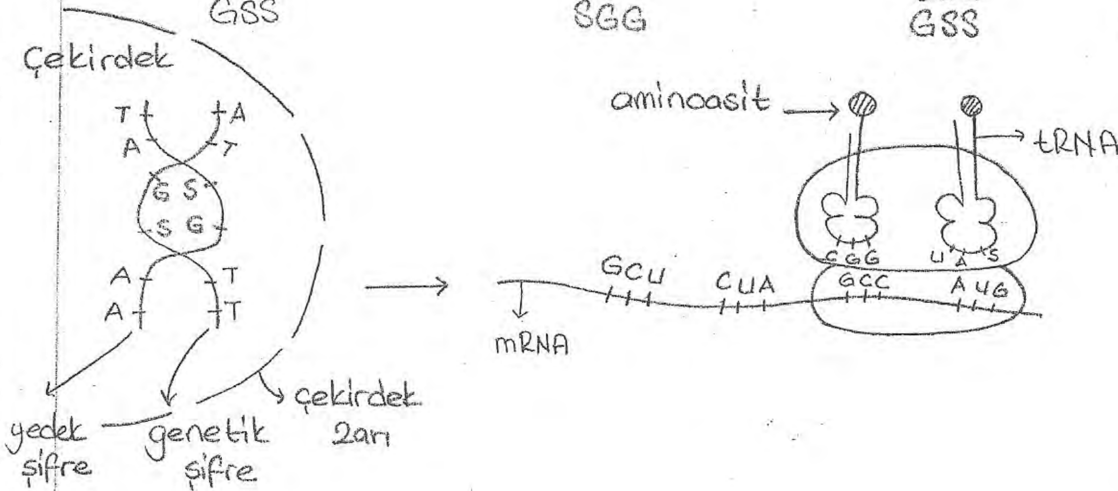




PROTEİN SENTEZİ

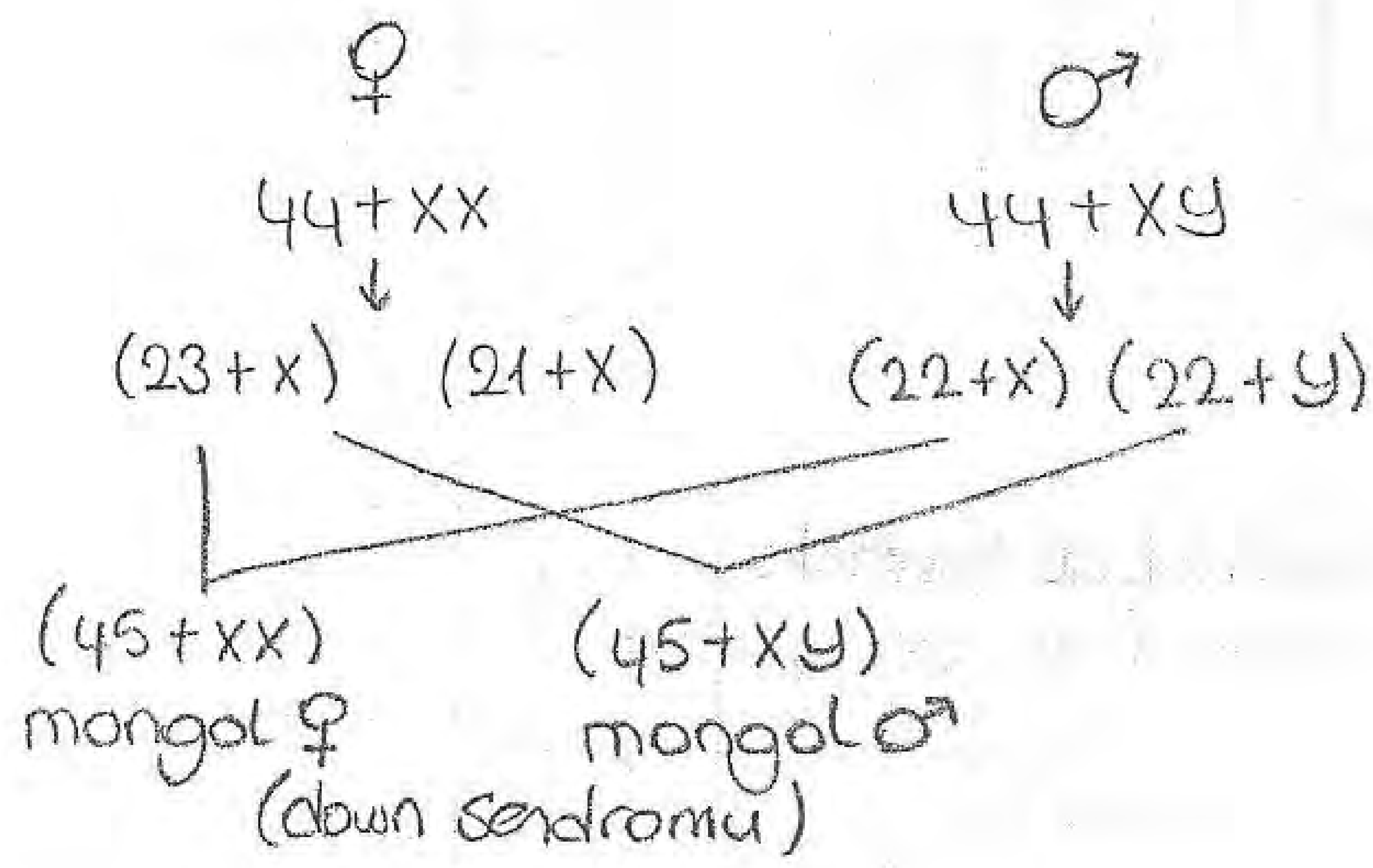
3 nükleotid = 1 şifre = 1 kodon = 1 antikodon = 1 aminoasit

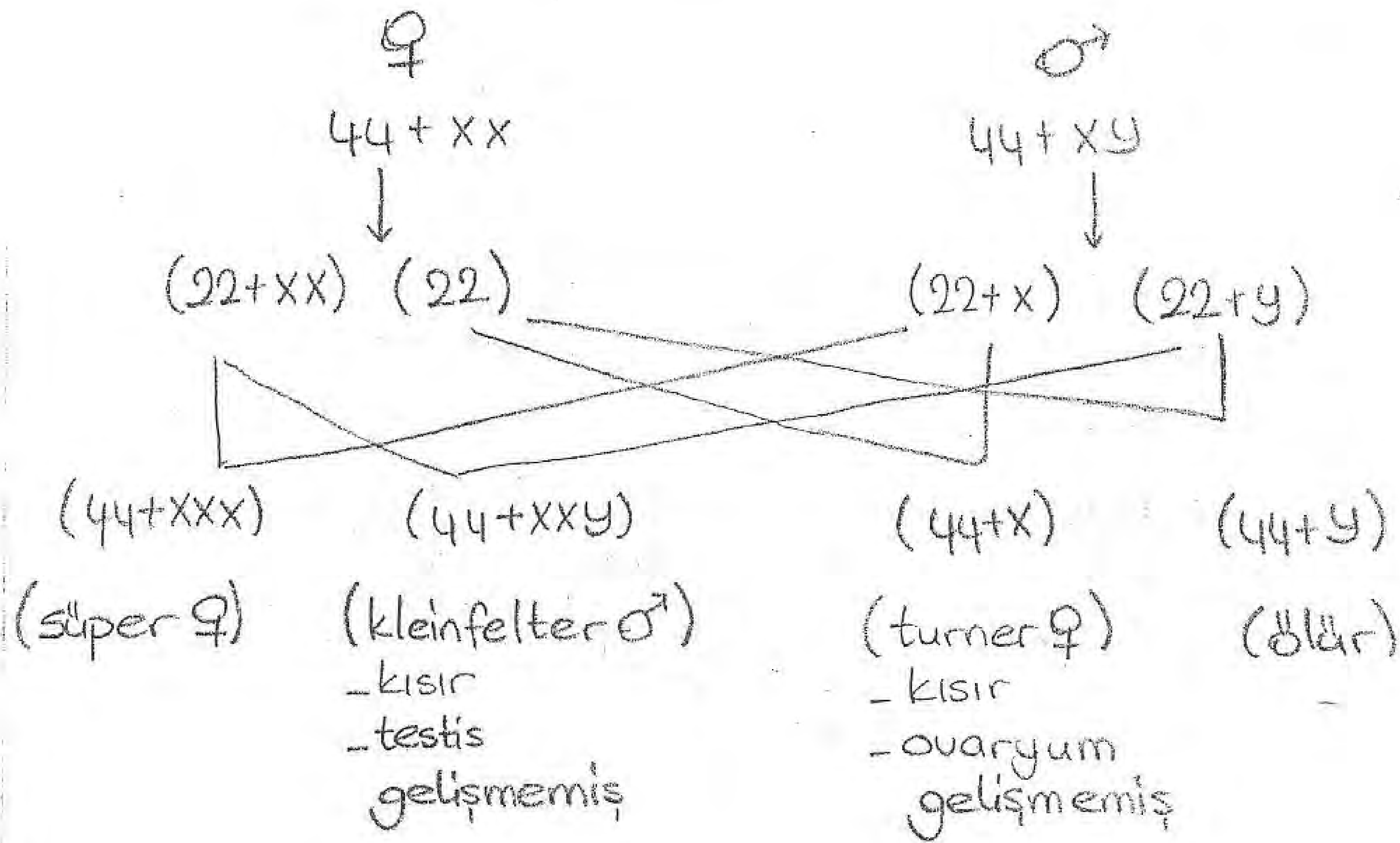
DNA tamamlayıcı iplik (yedek şifre)	DNA anlamlı iplik (genetik şifre)	mRNA (kodon)	tRNA (antikodon)
AAA	TTT	AAA	UUU
TAA	ATT	UAA	AUU
TTT	AAA	UUU	AAA
SGT	GSA	SGU	GSA
GSS	SGG	GSS	SGG



- Aminoasit ve ATP harcanır/azalır.
- Enzim kullanılır.

- Çekirdekte DNA'dan (anlamlı iplikten) mRNA sentezlenir. mRNA sitoplazmaya geçer. mRNA ribozomun küçük alt birimine bağlanır. tRNA'lar, kodonlara uygun a.a'leri ribozoma taşır. A.a'ler arasında peptid bağı kurularak proteinler sentezlenir.





Mutasyon: DNA molekülü kendisinin tam bir kopyasını yaparak sonraki döllere aktarır. Ancak nadir de olsa replikasyon sırasında hata olabilir. Meydana gelen bu hatalara Mutasyon denir.

Kromozom Mutasyonları: Kromozom sayısı veya yapısında meydana gelen değişimdir.

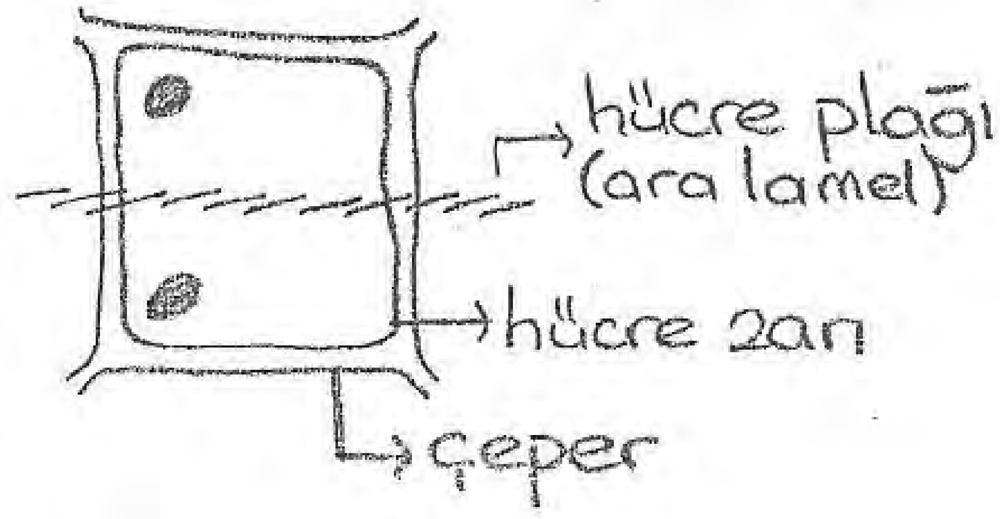
Gen (nokta) Mutasyonları: Gen'de meydana gelen değişimdir.

MutaJen: Mutasyonların oluşmasına neden olan her türlü etkene denir.

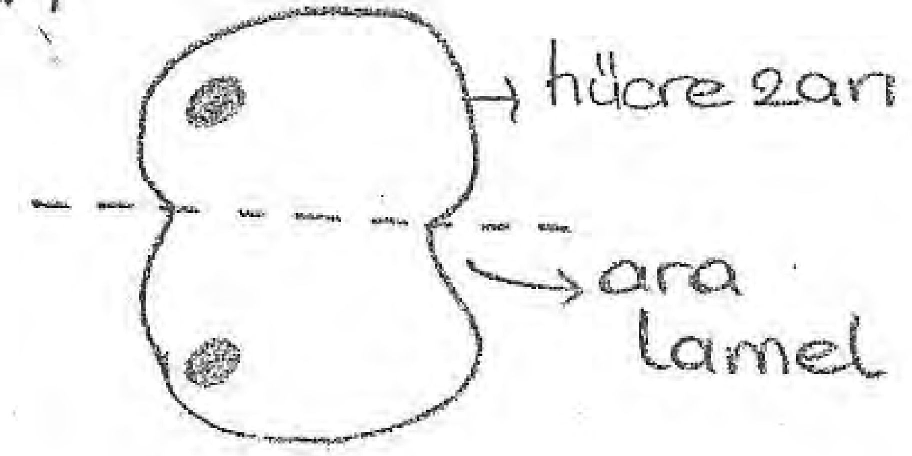
Mutasyona uğrayan canlıya "mutant canlı" denir.

b) Sitoplazma Bölünmesi

– Bitki



– Hayvan



– Mitoz Bölünmenin Özellikleri;

- Vücut hücrelerinde görülür
- Bir hücreden mitozla iki yavru hücre oluşur
- Yavru hücre ile ana hücrenin genetik yapısı aynıdır
- Çeşitliliğe ve evrime neden olmaz
- Anafazda kutuplara çekilen kromozomlar kromatidlerdir
- Sinaps, tetrat ve krossing-over görülmez.

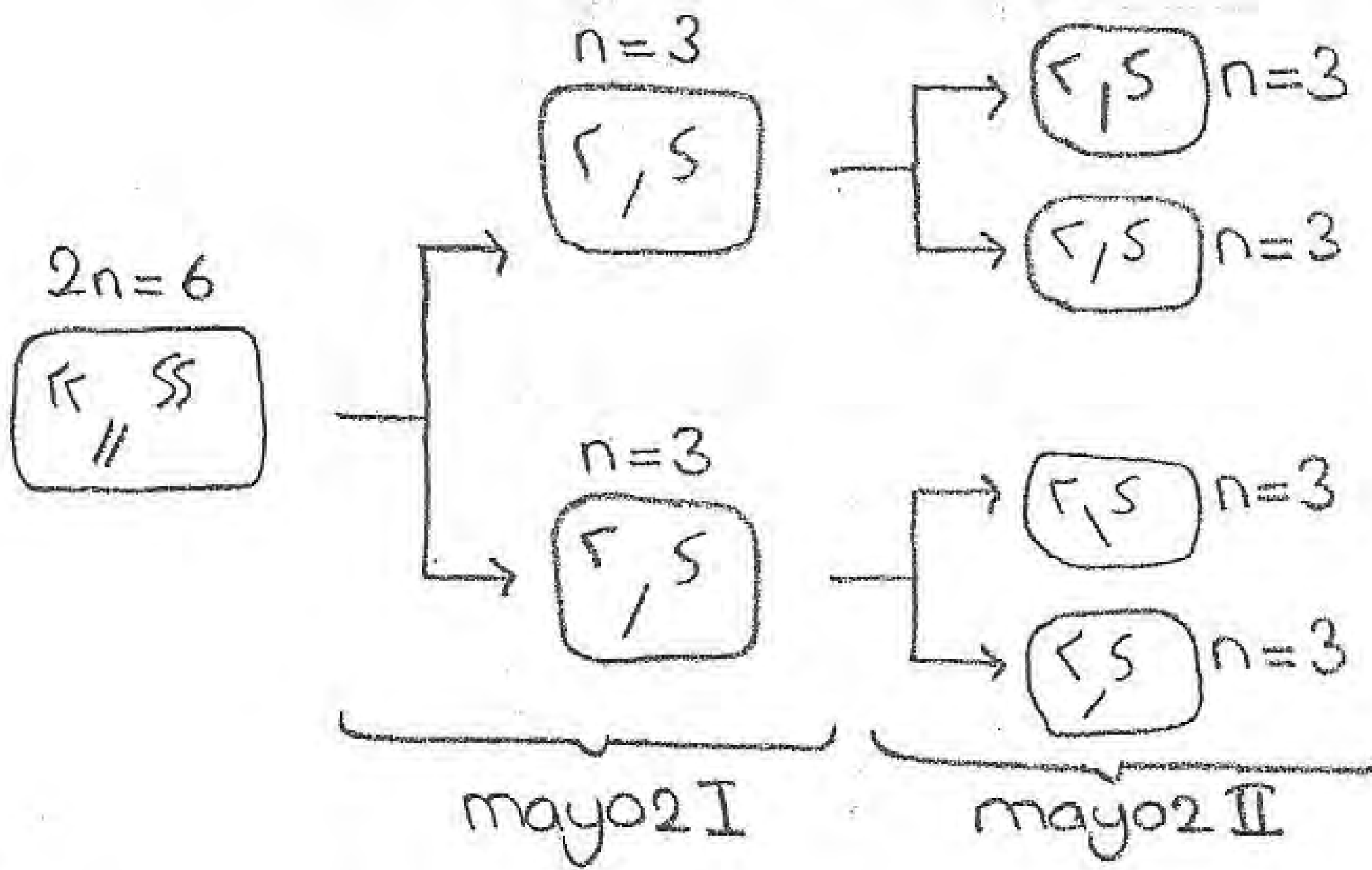
2) MAYOZ BÖLÜNME

MAYOZ I

- İnterfaz
- Profaz I (sinaps, tetrat, krossing-over)
- Metafaz I
- Anafaz I
- Telofaz I

MAYOZ II

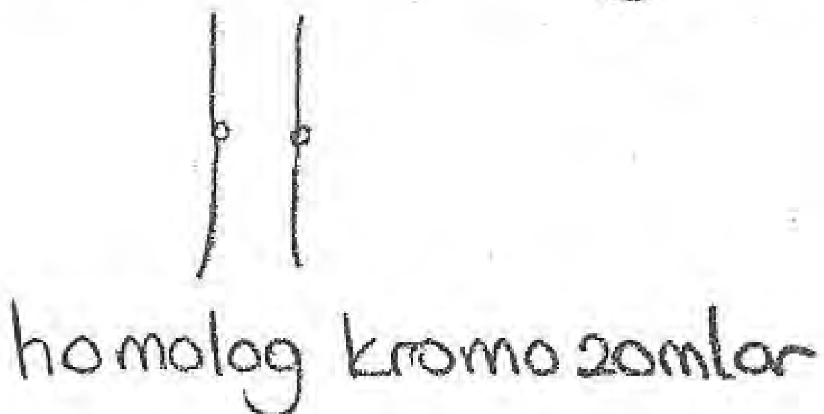
- Profaz II
- Metafaz II
- Anafaz II
- Telofaz II

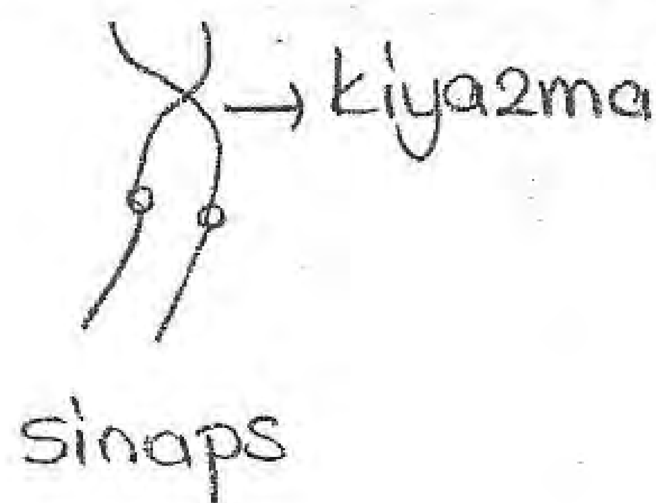


- Kromozom sayısı mayoz I'de yarıya iner
- Mayoz II aynen mitoza benzer, kromozom sayısı değişmez.

Homolog Kromozom: Biri anadan biri babadan gelen, şekil ve yapı bakımından benzer kromozomlardır.

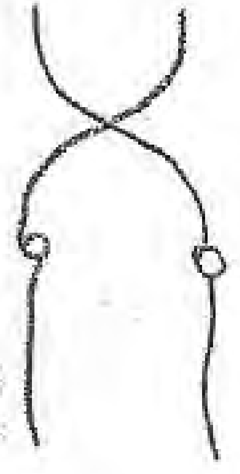
Sinaps: Homolog kromozomların birbirine sarılmasıdır.





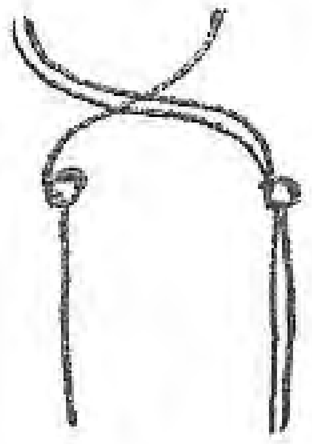
2 kromozom = 4 kromatid

Tetrat: Sinaps halindeki homolog kromozomların 4'lü kromatid yapısıdır.

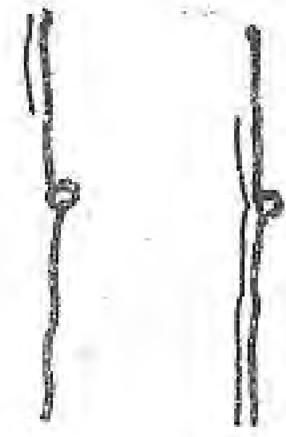


2 kromozom = 4 kromatid = 1 sinaps = 1 tetrat

Krossing-over: Homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidlerinin parçaları arasında yer değiştirmedir.







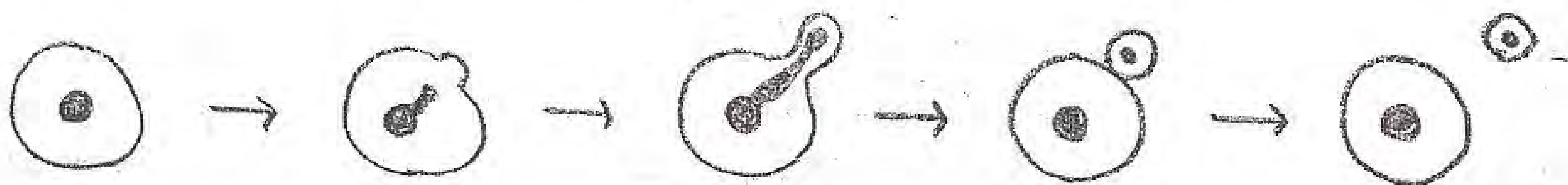
– çeşitliliğe neden olur.

Mayoz Bölünmenin Özellikleri

- Üreme hücrelerinde görülür
- 1 hücreden 4 yavru hücre oluşur
- Ana hücre ile oğul hücrenin genetik yapısı farklıdır
- Çeşitliliğe neden olur
- Profaz I'de sinaps, tetrat, krossing-over görülür
- Anafaz'da kutuplara çekilen homolog kromozomlardır.

3) AMİTOZ BÖLÜNME (Tomurcuklanma)

- Çekirdek zarı erimeden, kısa sürede, boğumlanma ile gerçekleşir (maya).



MİTOZ ve MAYOZ BÖLÜNMELER

1) MİTOZ BÖLÜNME

- Bölünmenin nedenleri; iç işaret → DNA'nın kendini eşlemesi
  büyüme → sitoplazma/çekirdek veya hacim/yüzey alanı oranının bozulması.

a) Çekirdek Bölünmesi

İNTERFAZ → G_1 evresi (hücre büyür gelişir)
S evresi (DNA kendini eşler)
G_2 evresi (bölünme için gerekli materyal ve organeller sentezlenir)

PROFAZ → Çekirdek zarı erimeye başlar, çekirdekçik kaybolur, iğ iplikleri oluşmaya başlar, kromozomlar oluşur.

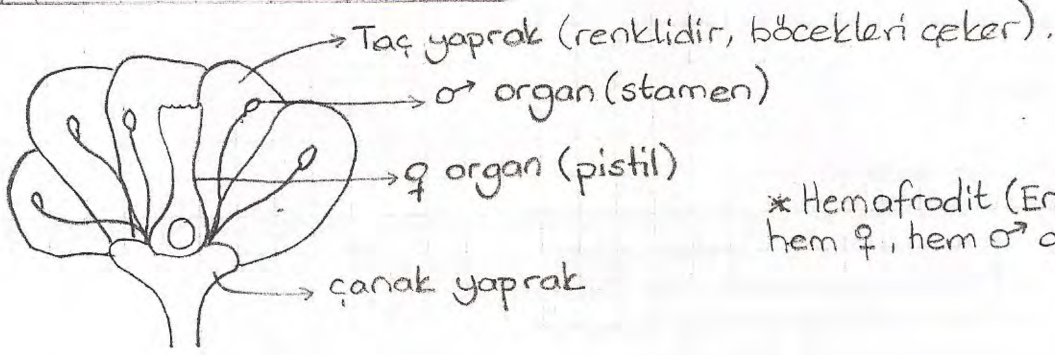
METAFAZ → Kromozomlar ekvatoral düzlemde sentromerlerinden iğ ipliklerine tutunur.

ANAFAZ → Kromozomlar karşı kutuplara çekilir.

TELOFAZ → Profazın tersi olaylar gelişir.

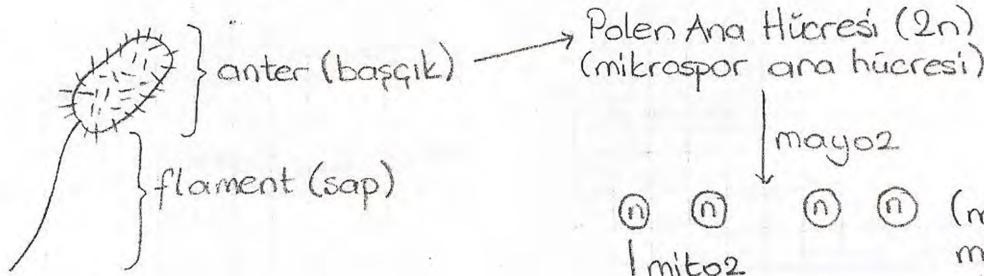
ÜREME SİSTEMİ

Çiçekli Bitkilerde Üreme

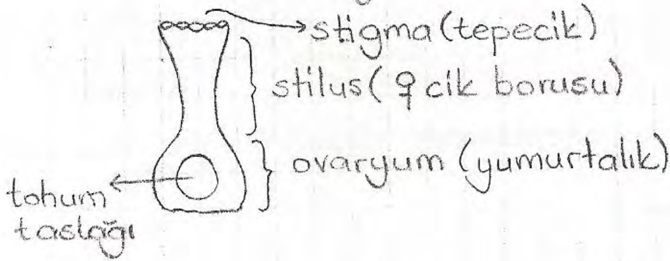


* Hemafrodit (Erselik) çiçek; hem ♀, hem ♂ aynı çiçekte.

STAMEN (♂ organ)



PİSTİL (♀ organ)



Yumurta Ana Hücresi (2n)
(makrospor ana hücresi)

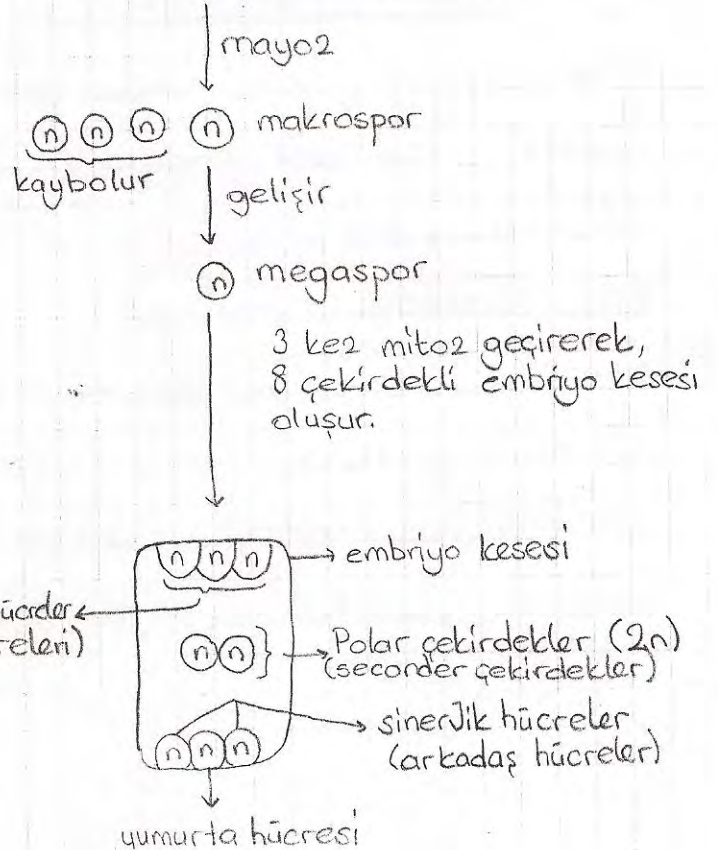
↓ mayoz

n n n (kaybolur) n makrospor

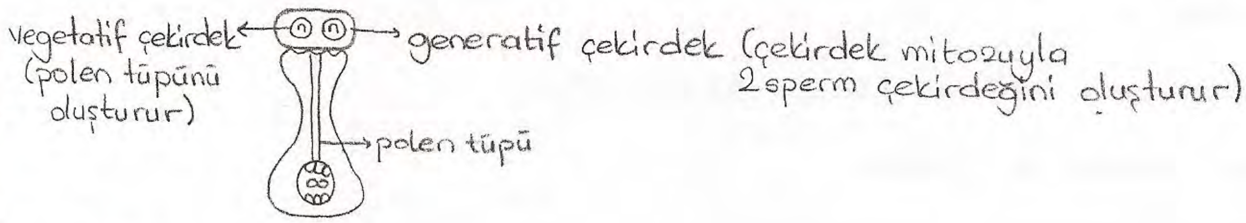
↓ gelişir

n megaspor

↓ 3 kez mitoz geçirerek, 8 çekirdekli embriyo kesesi oluşur.



Tozlaşma; Polenlerin böcek, su, rüzgar gibi yollarla ♀ organ tepeciğine taşınması



Döllenme;

1. $Sperm_1$ (n) + Yumurta hücresi (n) ⟶ (2n) zigot
2. $Sperm_2$ (n) + Polar çekirdekler (2n) ⟶ (3n) Endospor - besi doku

Döllenme sonrası ♀ organda oluşan değişiklikler

1. Yumurta hücresi (n) ⟶ zigot (2n)
2. Polar çekirdekler (2n) ⟶ endosperm (3n)
3. Tohum taslağı ⟶ tohum
4. Tohum taslağı dışındaki tabakalar ⟶ tohum kabuğu
5. Yumurtalık ⟶ meyve

Tozlaşma çeşitleri

1. Kendi kendine tozlaşma
   - Aynı çiçekteki polenlerin, aynı çiçekteki ♀ organa taşınması.
   - Arı döller elde edilir.
2. Çapraz tozlaşma
   - Farklı çiçekteki polenin, farklı çiçekteki ♀ organa taşınması.
   - Çeşitliliğe neden olur.

Çiçekli bitkilerin yaygın olmasını sağlayan adaptasyonlar

1. Tohum evrimleşmiş.
2. Monoploid büyüme evresi gerileyip, diploid evre gelişmiş.
3. Özel, güvenli tozlaşma yolları gelişmiş (böcek, su, rüzgar).

Hayvanlarda Üreme

- Dış Döllenme

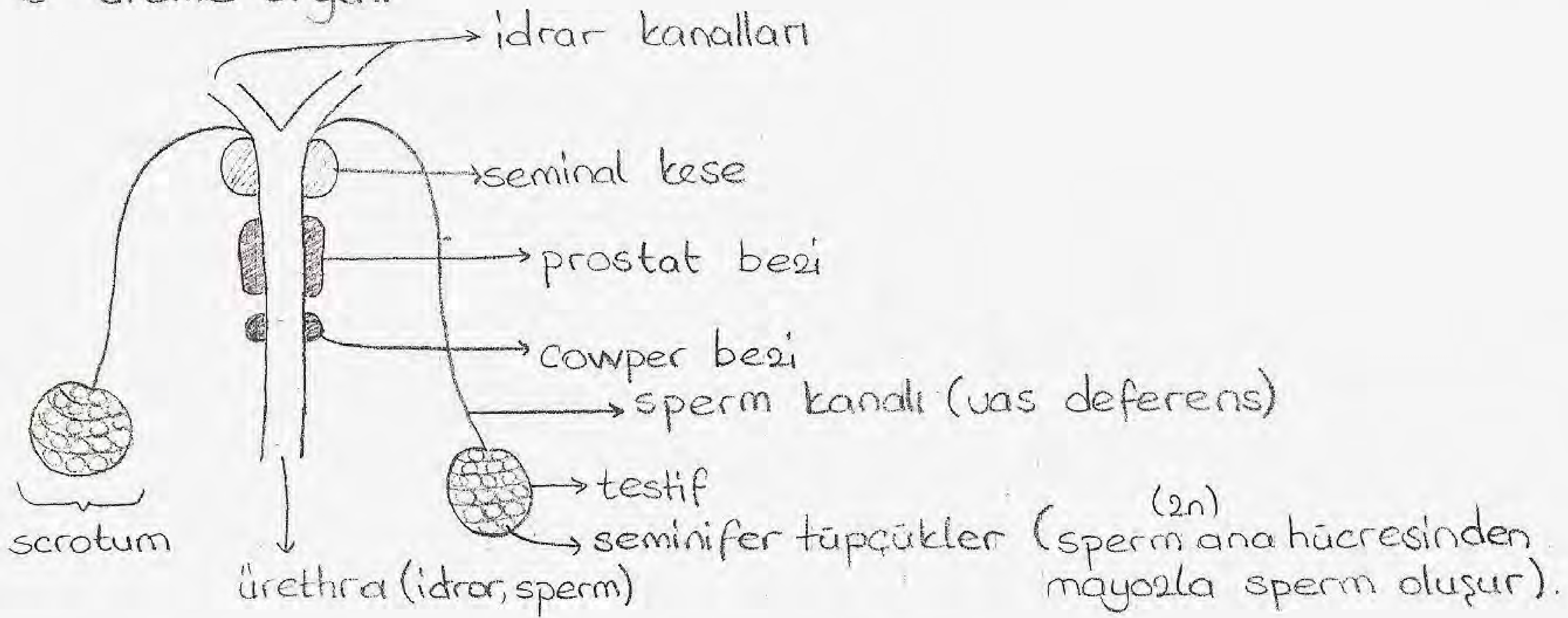
- Döllenme olayı ana canlının vücudu dışında olur.
- Suda yaşayan canlılarda görülür
- Yumurta-sperm karşılaşma şansı azdır
- Çok sayıda yumurta gereklidir
- Yumurta ile spermin karşılaşmasında iç güdü etkilidir.

- İç Döllenme

- Döllenme ana canlının vücudu içinde olur.
- Karacanlılarında görülür
- Yumurta ile spermin karşılaşma şansı çoktur
- Az sayıda yumurta gereklidir.
- Hormonlar etkilidir.

İnsanda Üreme Sistemi

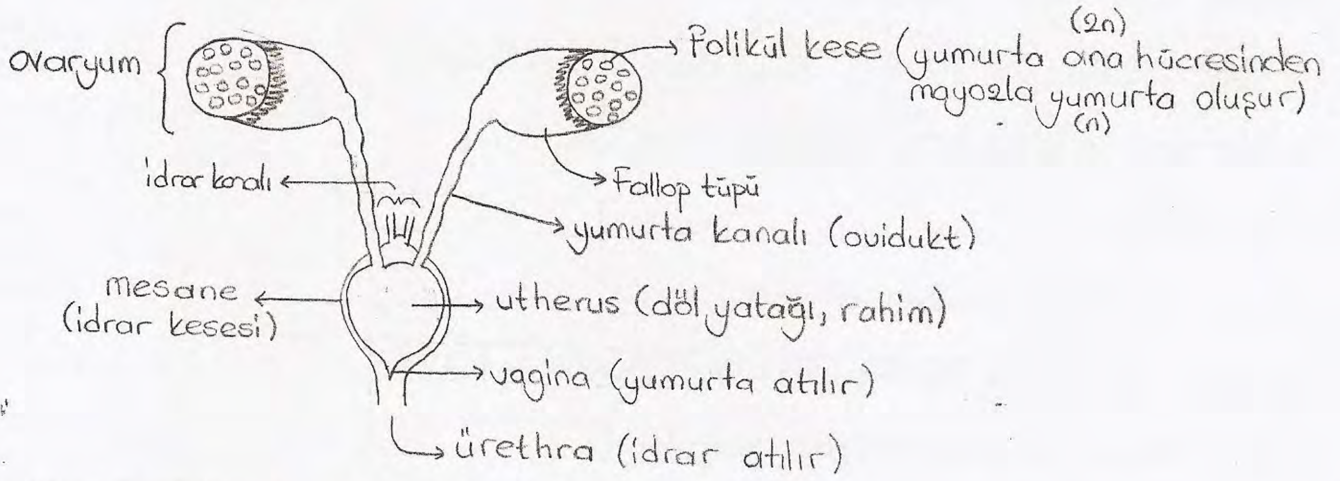
♂ üreme organı



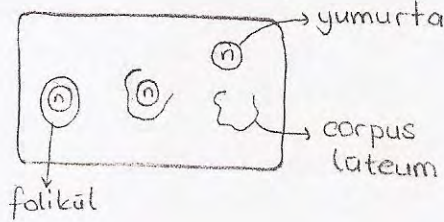
- vas deferens ampullada spermler bekletilir.
- testisler vücut dışında scrotum denilen torbada bulunur.
- seminal kese, prostat bezi, cowper bezi } Seminal sıvı salgılanır. Sperm hareketi kolaylaşır.
- Testislerdeki seminifer tüpçüklerde oluşturulan spermler (n) önce Epididimis'e gelir. Burada hareket yeteneği kazanırlar.

- idrar kanalları ve sperm kanalları ortak bir kanala açılır.
- idrar geçerken sperm bekletilir, sperm geçerken idrar bekletilir.

♀ üreme Organı



- Folikül keselerde oluşturulan yumurta, yumurta kanalına atılır (OVULASYON).
- Parçalanan folikül sararıp corpus lüteumu (sarı cisim) oluşturur.
-



- corpus lüteumdan; az miktarda östrojen, çok miktarda progesteron salgılanır.
- progesteron, embriyonun uterusa tutunmasını sağlar.

- hamilelik boyunca corpus lüteum kalır.
- yumurta döllenmediyse corpus lüteum parçalanır
- döllenme yumurta kanalında olur.
- döllenmiş yumurta utherusa yerleşir
- utherus hazırlanması;
  1. mitoz bölünme hızlandırılır,
  2. yumuşak süngerimsi bir hal alır,
  3. epitel kalınlaşır
  4. utherus duvarı kalınlaşır
  5. kılcal damar miktarı artar
- yumurta döllenmediyse bir miktar kılcal damar kanıyla dışarı atılır (menstrüasyon)

Ovaryum Hormonları

→ Östrojen;

- seconder ♀'lik karakterlerinin gelişimini sağlar
- utherus hazırlığını başlatır
- kandaki miktarı ile hipofizi denetler (feed-back)
- folikül, corpus lüteum ve plasenta'dan salgılanır.

→ Progesteron;

- uterus hazırlığını devam ettirir
- kandaki miktarıyla hipofizi denetler (feed-back)
- corpus lüteum ve plasenta'dan salgılanır.

Hipofiz Bezi Hormonlarının ♀ üreme Sistemini Denetlemesi

→ FSH (FUH) (folikül uyarıcı hormon)

- folikül gelişir
- yumurta oluşur
- östrojen salgılanır

→ LH (lüteinleştirici hormon) (leydik)

- ovulasyon
- corpus lüteum oluşur
- progesteron salgılanır

→ LTH (lütectropik hormon) (prolaktin)

- corpus lüteum devamlılığı sağlanır
- süt bezleri gelişir
- analık duyguları gelişir

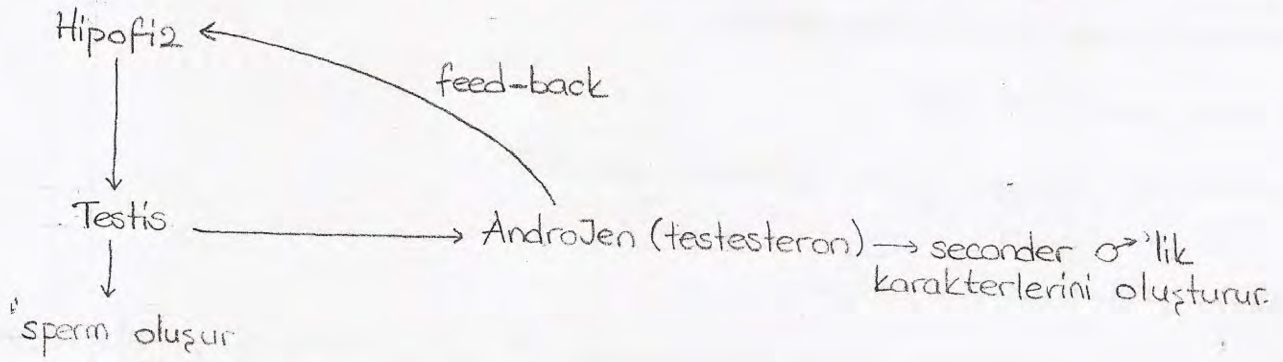
→ Oksitosin

- sütün akmasını sağlar
- rahim kaslarının kasılmasını sağlayarak doğumu kolaylaştırır

* hamilelik süresince progesteron çoktur. Doğum yaklaştıkça östrojen artar. kasılmayı sağlar.

PLASENTA : Döllenmeden sonra oluşur. Doğumdan sonra atılır. Anne ile bebek arasındaki madde alış-verişini sağlar.
FSH, LH, Östrojen, Progesteron salgılanır.

Hipofiz Bezi Hormonlarının ♂ üreme Sistemini Denetlemesi



♀ üreme Sistemi Evreleri

1. Folikül Evresi (10-13 gün) : Folikül gelişir, yumurta oluşur.
2. Ovulasyon : Yumurtanın yumurta kanalına atılmasıdır.
3. Corpus lüteum (10-14 gün) : Progesteron salgılanır. Progesteron embriyonun gelişmesini ve uterusa tutunmasını sağlar.
4. Menstruasyon (3-5 gün) : Döllenmemiş yumurta bir miktar kılcal damar kanıyla dışarı atılır.

– doğum yaklaşıncaya kadar progesteron çoktur. Doğum yaklaşınca östrojen miktarı artmaya başlar. Östrojen; rahim kaslarının kasılmasını sağlayarak doğumu gerçekleştirir (oksitosinle beraber).

Eşeysiz Üreme

– bir canlının kendiliğinden yavru birey oluşturmasıdır.
– döllenme yoktur
– oluşan yavruların genetik yapısı, ana canlı ile aynıdır.
– ilkel canlılarda görülür
– evrime yardımcı olmaz
– yavru hücreler çevresel değişimlere kolay uyum yapamaz.

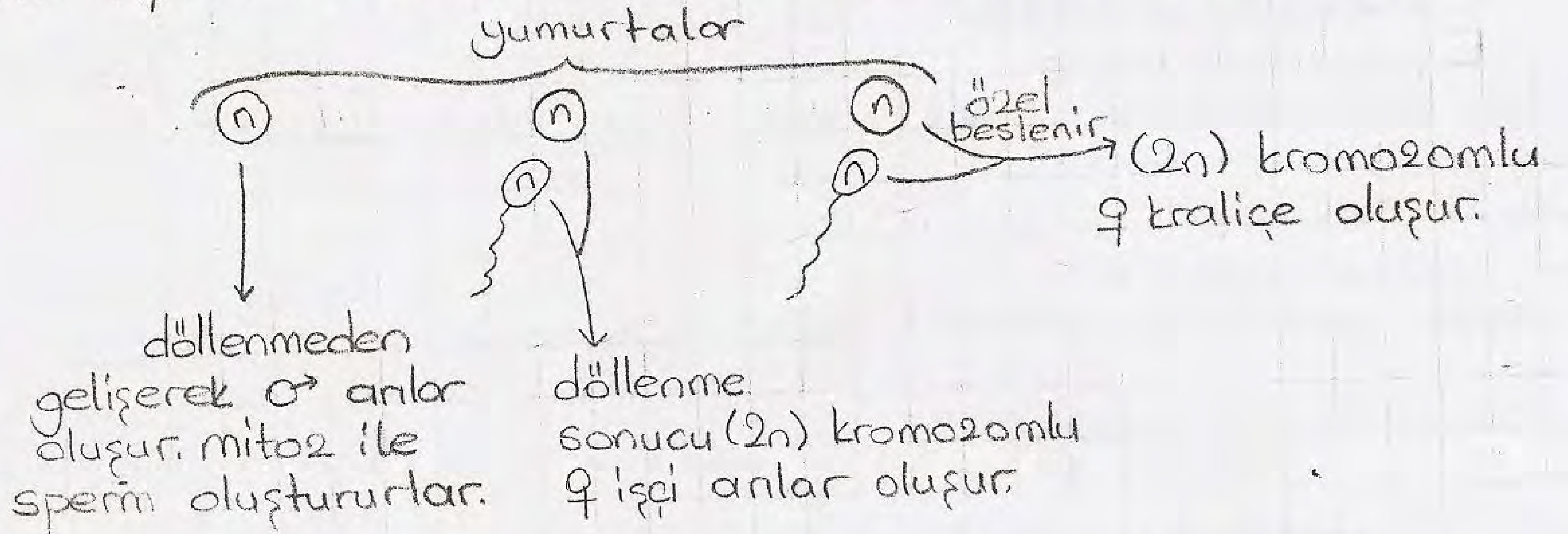
Eşeyli Üreme

- iki ayrı canlının oluşturduğu üreme hücrelerinin birleşmesiyle yavru birey oluşturmadır.
- döllenme vardır
- oluşan yavruların genetik yapısı ana-babadan farklıdır.
- karmaşık yapılı canlılarda görülür
- evrime yardımcı olur
- yavruların çevreye uyum şansları yüksektir

Eşeysiz Üreme Çeşitleri

1. Bölünme: Bir canlının mitoz bölünmeyle iki yeni yavru birey oluşturmasıdır.
2. Tomurcuklanma: Bir canlının vücudundan, vücudun tomurcuk oluşturması sonucu yeni canlının meydana gelmesidir (bira mayası, hidra, sünger)
3. Sporlanma, Elverişsiz koşullarda dış etkilerden koruyucu özelliği olan sporlar yeni canlı bireyleri oluştururlar (karayosunu, eğrelti, mantar)
4. Vegetatif üreme;
   - sürgünle → çilek
   - çelik ile → bazı yeşil bitkiler
   - soğan ile → soğan
   - yumru ile → patates
   - regenerasyon → planarya, denizyıldızı

* Partenogenez: Özel bir üreme şeklidir. Arılarda; kraliçe arının oluşturduğu yumurtalardan bazıları döllenme olmadan gelişir ve ♂ arıları oluşturur. ♂ arılar (n) kromozomludur. Bu nedenle mitozla sperm oluştururlar. Kraliçe (♀) ve işçi arılar (♀) döllenme sonucu oluşur, (2n) kromozomludur.



Kraliçe arı (2n) ♀

İşçi arı (2n) ♀

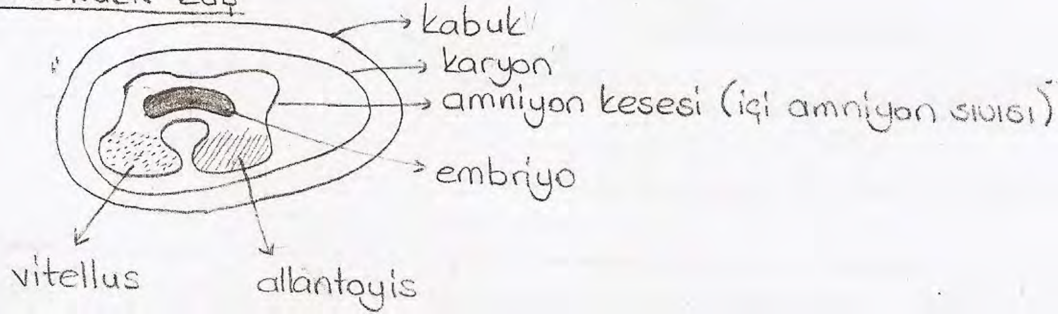
Dişi arı (n) ♂

Eşeyli Üreme Çeşitleri

1. İzogami; Birbirinin aynı iki üreme hücresinin birleşmesiyle oluşur.
   örn; Ulotrix → (2n)
2. Anizogami; Üreme hücreleri birbirinden biraz farklıdır.
   örn: Oedogonium → (2n)
3. Konjugasyon; İki canlı arasında DNA aktarımı yapılır. (bakteri, paramesyum)
4. Oogami: Üreme hücreleri birbirinden tamamen farklıdır. (insan)

Embriyoyu Saran Özelleşmiş Örtüler

SÜRÜNGEN-KUŞ



BALIK-KURBAĞA

- amniyon yok.

MEMELİ

- vitellus ve allantoyis körelmiş, yerine plasenta gelişmiştir.
- embriyo plasentaya göbek bağıyla bağlıdır.

AMNİYON KESESİ ve SIVISI → embriyoyu korur, nemli kalmasını sağlar.

VİTELLÜS → Embriyoyu besler.

KARYON → korur, gaz alış-verişini sağlar.

ALLANTOYİS → boşaltımda görevlidir, artıkları toplar.

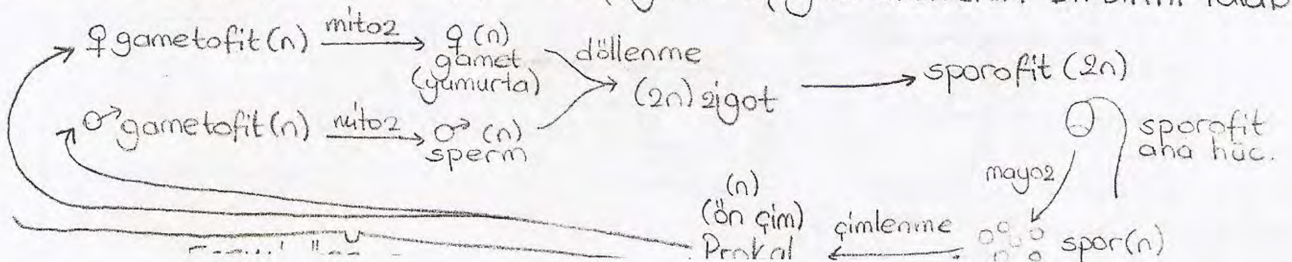
Çiçeksiz Bitkilerde Üreme

GAMETOFİT → (n) kromozomludur, mitozla gameti oluşturur.

SPOROFİT → (2n) kromozomludur, mayozla sporları (n) oluşturur.

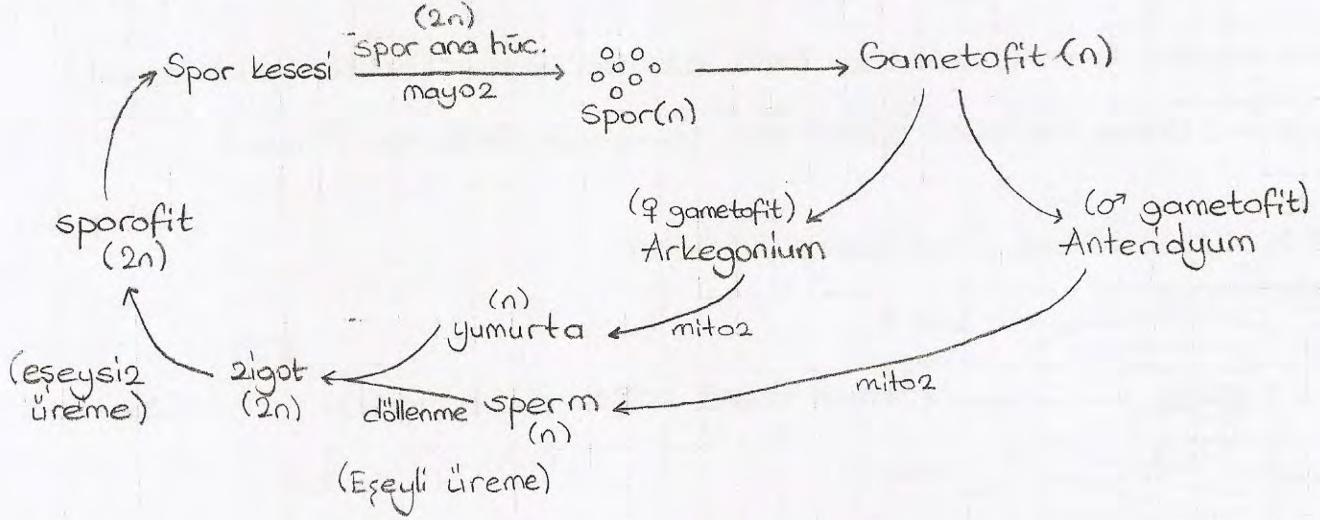
- Karayosunları Monoploid (n) evre baskındır. İlkel bitkilerdir.

METAGENEZ ÜREME (döl alması) → Eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takibidir.



• Eğreltiler

- Gametofit (n) ve sporofit (2n) görülür.
- Metagenez vardır.
- Monoploid evre kısalmış, diploid evre uzamıştır.



GELİŞME

17

Segmentasyon; Zigotun arka arkaya mitoz bölünmeler geçirerek hücre sayısının artmasıdır.

Blastomer; Bölünmeler sonucu oluşan hücrelerdir.

(2n) zigot → (2n)(2n) → 4 blastomerli evre → 8 blastomerli evre → 16 blas. evre → 32. blas. evre → MORULA → BLASTULA → GASTRULA → İLERİ GASTRULA

MORULA
* bitkiler bu evrede kalır.

BLASTULA
blastomer
blastocoel (1. karın boşluğu)

GASTRULA
* sünger, sölenter bu evrede kalır.
ektoderm
endoderm
ilk bağırsak boşluğu (gastrocoel)

İLERİ GASTRULA
ektoderm
endoderm
mezoderm
sölom (2. karın boşluğu)
gastrosöl
Blastosöl

Embriyonik Tabakalar; Blastula evresinden sonra, gastrulada oluşur.

Embriyonik Boşluklar;

1. Blastosöl; (1. karın boşluğu) Ektodermin çevrelediği boşluktur.

2. Gastrosöl; (ilk bağırsak boşluğu) Endodermin çevrelediği boşluktur.

3. Sölom; (2. karın boşluğu) Mezodermin çevrelediği boşluktur.

- Ektoderm ⟶ Sinir sis., beyin, omurilik, kıl, tırnak, göz merceği, diş minesi, duyu organları, dış deri.
- Endoderm ⟶ Sindirim kanalının iç yüzü, akciğer, karaciğer, iç deri.
- Mezoderm ⟶ Dolaşım sis., böbrek, testis, ovaryum, iskelet-kas sis., periton (karın zarı), orta deri.

Embriyonik İndüksiyon

Bir dokunun gelişirken, diğer bir dokuyu etkilemesidir.

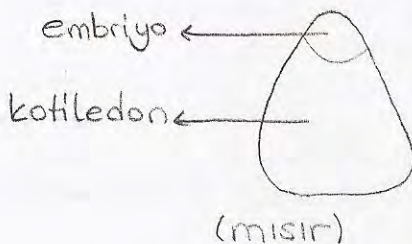
sinir sis. gelişirken ⟶ mezoderm, ektodermi

göz merceği gelişirken ⟶ baş ektodermi, sinirsel ektodermi etkiler.

BİTKİSEL GELİŞME

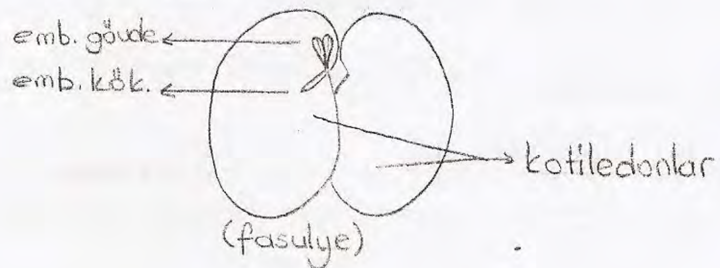
- Tohum içerisinde zigot ve endosperm vardır. Endosperm zigotu besler. Endosperm çeneklerin oluşmasını sağlar. Çenekler (kotiledon) embriyoyu besler.
- Tek çenekliler (monokotiledon); mısır, buğday
  Çift çenekliler (dikotiledon); bezelye, fasulye, nohut
- Tohum içindeki embriyoda; embriyonik gövde ve embriyonik kök bulunur.
- Embriyonik gövde; yaprak ve çiçekleri, Embriyonik kök; kökü oluşturur.
- Kotiledonlar; bitkinin yeşil yaprakları oluşup fotosentez yapana kadar bitkiyi besler.

MONOKOTİLEDON



(mısır)

DİKOTİLEDON



(fasulye)

ÜREGENİTAL SİSTEM

Wolf Kanalı; Balık ve kurbağa (♂) ⟶ böbrek kanalı ile birleşmiş, hem idrar, hem de sperm taşır.

Müller Kanalı; Balık ve kurbağa (♀) ⟶ böbrek kanalı ile birleşmiş, hem idrar, hem de yumurta taşır.

Kuş - Sürüngen;

♂ ⟶ Wolf kanalı sperm, böbrekten gelen kanal idrar taşır. İkisi birlikte "Kloak"a açılır.

♀ ⟶ Müller kanalı yumurta, böbrekten gelen kanal idrar taşır. İkisi birlikte "Kloak"a açılır.

* Müller kanalı hücreleri, yumurta sarısının ve kabuğunun oluşumunu sağlar.

Memeli;

- Wolf ve müller kanalı körelmiştir
- sperm kanalı ⟶ vas deferans
- yumurta kanalı ⟶ oviduct

♂ ⟶ - dışkı ⟶ anüsten
- idrar ve sperm ⟶ ürethradan atılır.

♀ ⟶ - dışkı ⟶ anüsten
- idrar ⟷ ürethradan
- yumurta ⟶ vaginadan atılır.

KALITIM

Genetik; Kalıtımı inceleyen bilim dalıdır.

Kalıtım; Anne ve babadaki özelliklerin oğul döllere aktarılmasıdır.

Homolog Kromozom; Biri anadan, biri babadan gelen, şekil ve yapı bakımından benzer kromozomlardır.

Gen; En küçük kalıtım birimidir.

Lokus; Genlerin kromozomlar üzerinde bulunduğu bölgelerdir.

Alell genler; Karşılı kromozomlar üzerinde yer alan gen çifti.

Dominant (baskın) gen; Fenotipte kendini gösteren gen.

Resesif (çekinik) gen; Gizli kalan, ancak kendisiyle bir arada olunca etkisini gösteren gen.

Homozigot; Aynı alell gen çiftlerini taşıyan bireydir. AA bb CC

Heterozigot; Farklı alell gen çiftlerini taşıyan bireydir. AaBbCC

Hibrit (melez); Farklı alell gen çiftidir. Aa

- monohibrit; Aa, AaBB, AAbbCc
- dihibrit; AaBb, Aabb CcDD
- trihibrit; AaBbCc, AABbccDdEEFf

AABB → Siyah göz, kıvrcık saç — Fenotip

A siyah göz, a mavi göz, B kıvırcık saç, b düz saç — genotip

AaBb = genotip = fenotip.

Fenotip; Bireyin bir karakter açısından dış görünüşüdür. (yeşil göz)

Genotip; Bireyin bir karakter açısından bulundurduğu gen toplamıdır. AA, Aa

Karakterlerin Belirlenmesi

1. Bazı karakterler sadece genlerin etkisiyle oluşur.

   örn; kan grupları, göz rengi (fenotip = genotip)

2. Bazı karakterler çevrenin etkisiyle oluşur.

   örn; hamile kadın + talidomit uyku ilacı ⟶ sakat çocuk (fenotip = çevre)

3. Bazı karakterler çevrenin gen üzerindeki etkisiyle oluşur.

   örn; 25°C ⟶ kıvrık kanatlı drosophila

   16°C ⟶ düz kanatlı drosophila (fenotip = çevre x genotip)

Olasılık Kuralları

1. Birbirinden bağımsız olan olayların sonuçları da bağımsızdır. Birbirini etkilemez. örn; 1. çocuğun kız, 2. çocuğun erkek olması

2. Birbirinden bağımsız olan olayların bir arada olma şansı, ayrı ayrı olma şanslarının çarpımına eşittir.

örn; Bir ailenin arka arkaya 4 erkek çocuğu olma şansı?

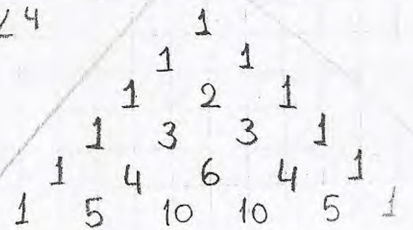
♀ = 1/2 $\qquad \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$

♂ = $\frac{1}{2}$

örn; Bir ailenin 4 çocuktan 3 kız, 1 erkek çocuğunun olma şansı?

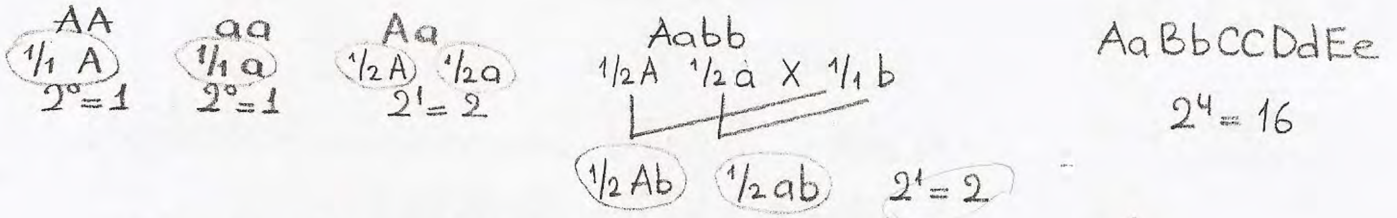
♀ = $\frac{1}{2}$ $\qquad (E+K)^4 \Longrightarrow E^4 + 4E^3K + 6E^2K^2 + 4EK^3 + K^4$

♂ = $\frac{1}{2}$ $\qquad 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{4}$



Gamet Bulma

Gamet çeşidi sayısı ⟶ 2^n (n); hibrid (melez) sayısı



Çaprazlama Çeşitleri

A > a ise

AA X aa

1/1 A X 1/1 a

1/1 Aa genotip
1/1 A fenotip

AA X Aa

1/1 A X 1/2 A 1/2 a

1/2 AA 1/2 Aa genotip
1/1 A fenotip

Aa X Aa

1/2 A 1/2 a X 1/2 A 1/2 a

1/4 AA 1/4 Aa 1/4 Aa 1/4 aa genotip
3/4 A 1/4 a fenotip

Monohibrit Çaprazlama;

S ⟶ sarı
s ⟶ yeşil

S > s

P(ebeveyn) SS X ss

G: 1/1 S X 1/1 ss

F_1 dölü: 1/1 Ss (sarı - melez) (hibrit)

F_2 dölü: F_1 X F_1 (kendileşme)

Ss X Ss

1/2 S 1/2 s X 1/2 S 1/2 s

1/4 SS 1/4 Ss 1/4 Ss 1/4 ss
3/4 sarı 1/4 yeşil

Fenotip çeşidi ⟶ 2^n
(n) hibrit sayısı

$2^1=2$ (3/4 sarı, 1/4 yeşil)

Genotip çeşidi ⟶ 3^n

$3^1=3$ (1/4 SS, 1/4 Ss, 1/4 ss)

Fenotipik ayrışım oranı;

3 : 1

Dihibrid Çaprazlama;

S → sarı } S>s
s → yeşil }

D → düzgün } D>d
d → buruşuk }

P: SSDD X ssdd

G: 1/1 SD X 1/1 sd

F_1 dölü: 1/1 SsDd (sarı-düzgün heterozigot)

F_2 dölü: F_1 X F_1 (kendileştirme)

SsDd X SsDd

1/4 SD
1/4 Sd
1/4 sD
1/4 sd

X

1/4 SD
1/4 Sd
1/4 sD
1/4 sd

F_1 X F_1	SD	Sd	sD	sd
SD	SSDD	SSDd	SsDD	SsDd
Sd	SSDd	SSdd	SsDd	Ssdd
sD	SsDD	SsDd	ssDD	ssDd
sd	SsDd	Ssdd	ssDd	ssdd

Fenotip çeşidi sayısı
$\Rightarrow 2^n = 2^2 = 4$

Genotip çeşidi sayısı
$\Rightarrow 3^n = 3^2 = 9$

Sarı - düzgün → 9/16
Sarı - buruşuk → 3/16
Yeşil - düzgün → 3/16
Yeşil - buruşuk → 1/16

SSDD → 1
SSDd → 2
SsDD → 2
SsDd → 4
SSdd → 1
Ssdd → 2
ssDD → 1
ssDd → 2
ssdd → 1

Fenotipik ayrışma oranı;

9 : 3 : 3 : 1



Örn: Aabb X AaBb

1/2 Ab	X	1/4 AB
1/2 ab		1/4 Ab
		1/4 aB
		1/4 ab

1/8 AABb	1/8 AaBb
1/8 AAbb	1/8 Aabb
1/8 AaBb	1/8 aaBb
1/8 Aabb	1/8 aabb

⇒ genotip çeşidi = 6

⇒ fenotip çeşidi = 4

veya

Aabb X AaBb

Aa X Aa   bb X Bb

Aa X Aa	bb X Bb	
fenotip çeşidi $2^1 = 2$	fenotip çeşidi $2^1 = 2$	⇒ 2 * 2 = 4
genotip çeşidi $3^1 = 3$	genotip çeşidi 3	⇒ 3 * 3 = 6

Örn: AaBbCcDDEeFf X AaBbccddEEFf

1- ABcDEf fenotipli birey olma olasılığı?

Aa X Aa: AA Aa Aa aa → 3/4 A

BbX Bb: BB Bb Bb bb → 3/4 B

Cc X cc: Cc Cc cc cc → 1/2

DD x dd: Dd Dd → 1/1 D

Ee X EE: EE EE Ee Ee → 1/1 E

Ff X Ff: FF Ff Ff ff → 1/4 f

$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} = \frac{9}{128}$

2- AABbCcDdEeff genotipli birey olma şansı?

AA ⇒ 1/4

Bb ⇒ 1/2

Cc ⇒ 1/2

Dd ⇒ 1

Ee ⇒ 1/2

ff ⇒ 1/4

$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{128}$

Eksik Baskınlık (Ekivalentlik = Eşbaskinlik)

K = kırmızı
k = beyaz } K = k

Kırmızı X Beyaz

P: KK X kk

F_1: 1/1 Kk (pembe)

F_2: F_1 X F_1

Kk X Kk

1/4 KK	1/2 Kk	1/4 kk
kırmızı	pembe	beyaz

Fenotipik ayrışım oranı
1 : 2 : 1

Geri Çaprazlama (kontrol çaprazlama)

Baskın karakterli bir bireyin genotipini bulmak için çekinik karakterli ata birey ile çaprazlanız.

S: sarı
s: yeşil) S > s

Sarı X Yeşil
SS X ss
1/1 Sarı

Sarı X Yeşil
Ss X ss
1/2 sarı 1/2 yeşil

MENDEL KANUNLARI

(21)

1) İzotipi Yasası; iki farklı homozigot çaprazlanırsa, sonuçta oluşan tüm bireyler melezdir.

AA X aa
1/1 A 1/1 a
1/1 Aa

2) Bağımsız Dağılım; Genler gametlere giderken bağımsız dağılırlar

A | | a
A | | a

3) Ayrılma; Kromozomlar ayrı ayrı gametlere giderler.

4) Fenotipik Ayrışım Oranları;

Monohibrit çaprazlama = 3 : 1

Dihibrit çaprazlama = 9 : 3 : 3 : 1

Trihibrit çaprazlama = 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1

Multipli Aleller (çok alellilik = kat alellilik)

Bir karakter üzerine 2'den daha çok alell gen etki eder.

Kan grubu	Genotipi	Fenotipi	
A	AA, AO	A	A>O
B	BB, BO	B	B>O
AB	AB	AB	A=B
O	OO	O	

AA X OO
1/1 AO

AB X OO
1/2 AO 1/2 BO

AA X AB
1/2 AA 1/2 AB

AO X BO
1/4 AB
1/4 AO
1/4 BO
1/4 OO

Rh faktörü;

Rh antiJeni varsa ⟶ Rh(+)
yoksa ⟶ Rh(-)

RhRh ⟶ Rh(+) homozigot
rhrh ⟶ Rh(-) homozigot
Rhrh ⟶ Rh(+) heterozigot

RhRh X rhrh
1/1 Rhrh
Rh (+) melez

Rhrh X Rhrh
RhRh Rhrh Rhrh rhrh
3/4 Rh(+) 1/4 Rh(-)

Ör; Bir ailede anne ARh(+), baba BRh(+). Bu ailenin ORh(-) çocuğu oluyor. Oranı?

AO X BO
1/4 AB 1/4 AO
1/4 BO 1/4 OO

rhrh
oranı 1/4
çünkü anne ve baba Rh(+)

$\Rightarrow \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

örn: Bir karakter üzerine B_1, B_2, B_3 3 alell gen etkilidir. Genotip çeşidi?

B_1B_1, B_1B_2, B_1B_3, B_2B_2, B_2B_3, B_3B_3 6 çeşit

Eşey Tayini

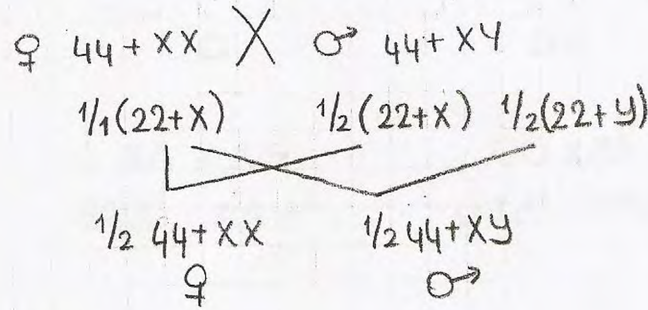
Drosophila ve Memeli ⟶ XX ♀ , XY ♂

Böcek ⟶ XX ♀ , X ♂

Kuş ⟶ ZZ (XX) ♂ , ZW (XY) ♀

İNSANDA:

2n = 46



Eşeye Bağlı Kalıtım

1) X kromozomu ile taşınan genlerin oluşturduğu rahatsızlıklar.

örn; renk körlüğü (daltonizm), hemofili (kanın pıhtılaşmaması)

2) Y kromozomu ile taşınan genlerin oluşturduğu rahatsızlıklar.

örn: kulak içi kıllılığı

3) Hem X hemde Y kromozomuyla taşınanlar

örn: total renk körlüğü

Renk Körlüğü (Daltonizm)

X^R ⟶ normal

X^r ⟶ renk körü

♀ birey	♂ birey
X^RX^R ⟶ normal ♀	X^RY ⟶ normal ♂
X^RX^r ⟶ normal ♀ (taşıyıcı)	X^rY ⟶ renk körü ♂
X^rX^r ⟶ renk körü ♀	

Hemofili

$X^H \rightarrow$ normal

$X^h \rightarrow$ hemofili

♀ birey

$X^H X^H \rightarrow$ normal

$X^H X^h \rightarrow$ normal (taşıyıcı)

$X^h X^h \rightarrow$ hemofili

♂ birey

$X^H y \rightarrow$ normal

$X^h y \rightarrow$ hemofili

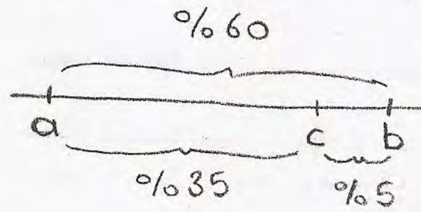
Kromozom Haritaları

Kromozom üzerinde bulunan genler birbirine ne kadar uzaksa krossing-over olma olasılığı o kadar çoktur. Buna göre kromozom haritaları çıkarılmıştır.

a - b ⇒ %60

a - c ⇒ %35

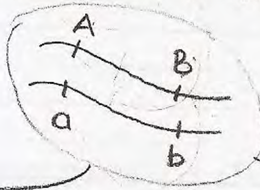
b - c ⇒ %5



Bağlantı (Bağlı Genler)

★ Genler aynı kromozom üzerindeyse bağlı genler denir.

örn: AaBb (A-B bağlı genlerdir)



MUTLAK BAĞLANTI VARSA

1/2 AB

1/2 ab

BAĞLANTI ÇÖZÜLÜRSE (krossing-over)

AB → çok sayıda

Ab, aB → az sayıda

ab → çok sayıda

örn: Bir hücrede AaBb genleri bulunmaktadır. A-B genleri bağlıdır. Bu hücrede krossing-over %'si %16'dır. Oluşan tüm gametlerin oranını bulunuz?

AB → %42 + %4 = %46
Ab → %4
aB → %4
ab → %42 + %4 = %46

örn: AaBb genlerini taşıyan hücrede A-B bağlıdır. Krossing-overli gametlerin %'si %16'dır. Oluşan tüm gametlerin oranı?

AB → %42 (%34+%8)
Ab → %8
aB → %8
ab → %42 (%34+%8)

POPULASYON GENETİĞİ (22)

(Hardy Weinberg)

K (p) → baskın gen frekansı

k (q) → çekinik gen frekansı

$p+q=1$

$p=1-q$

$q=1-p$

KK (p^2) → homozigot baskın birey

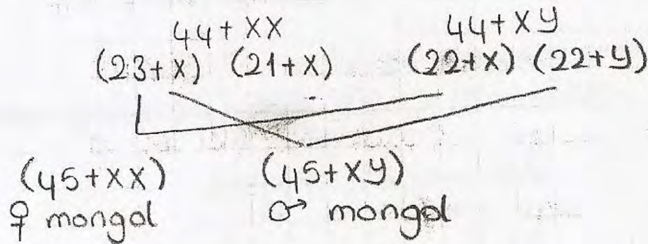
2Kk ($2pq$) → heterozigot baskın birey

kk (q^2) → homozigot çekinik birey

$p^2+2pq+q^2=100$

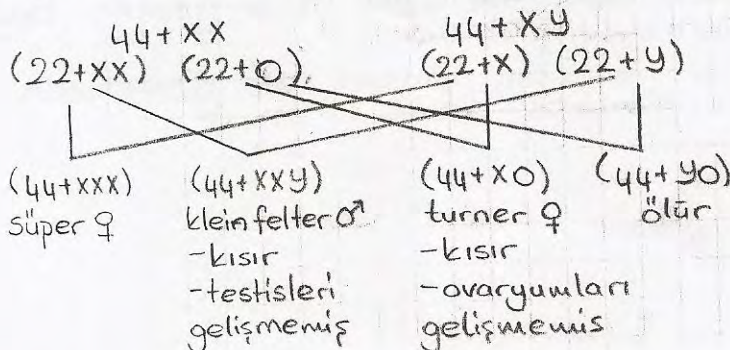
AYRILMAMA (23)

→ Somatik hücre kromozomlarında ayrılmama.



* Mongolizm (Down sendromu); 21. kromozomun ayrılmaması sonucu oluşur. Gözler dışa çıkık, kafa büyük, geri zekalı bireyler.

→ Cinsiyet kromozomlarında ayrılmama.



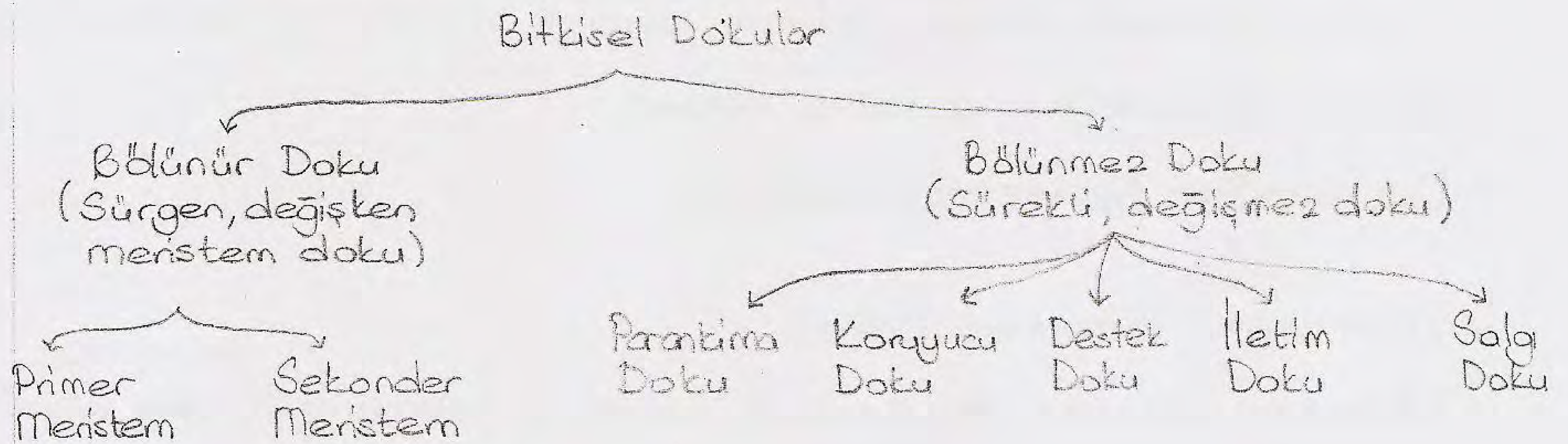
DOKULAR

Atom ⟶ hücre ⟶ **doku** ⟶ organ ⟶ sistem ⟶ organizma

Yapı ve görev bakımından birbirine benzeyen hücreler bir araya gelerek dokuyu oluşturur. Dokuları inceleyen bilim dalı Histoloji'dir.

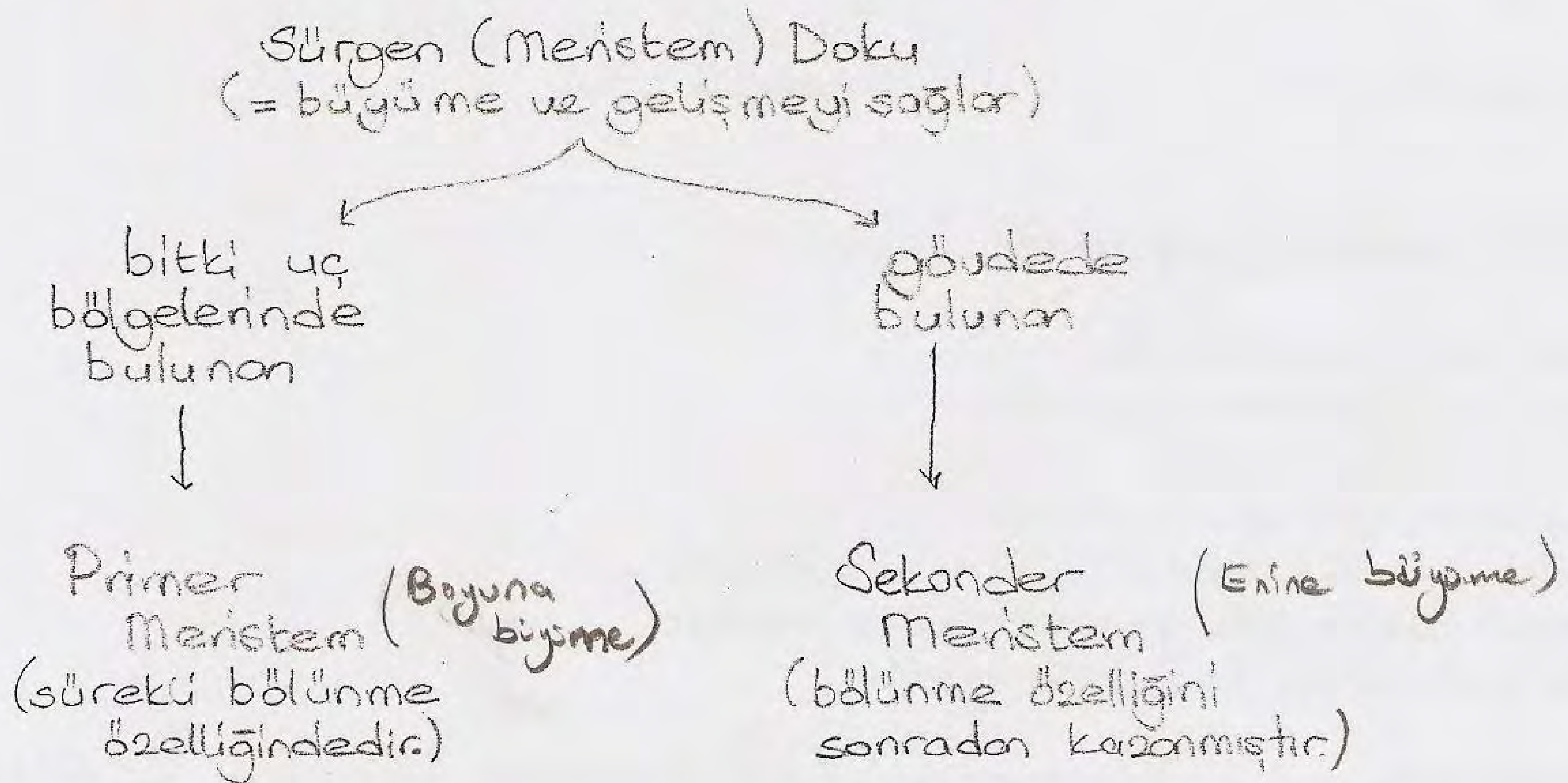
Doku hücreleri arasında madde alış-verişi ve iletimi, hücreler arasındaki ara madde tarafından sağlanır. (Kandokuda sıvı, kemik dokuda katı).

A) BİTKİSEL DOKULAR



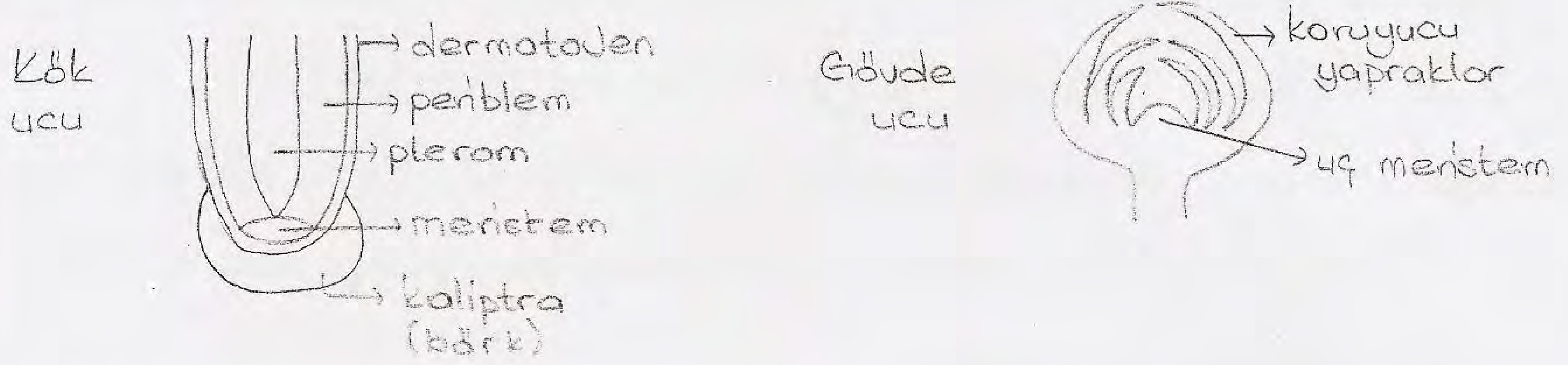
a) Sürgen (Meristem) Doku

- Sürekli mitoz ile çoğalır
- canlıdır.
- hücreler küçük ve aynı boyutta
- sitoplazma bol
- kofullar küçük ve az sayıda (Genç hücre tipi)
- hücre çeperleri ince
- metabolizma hızlı
- hücreler arası boşluk yok



1) Primer Meristem Doku

Uç bölgelerde bulunduğundan bitkinin boyuna uzamasını sağlar. Bu bölgeye büyüme konisi (vejetasyon noktası) denir.



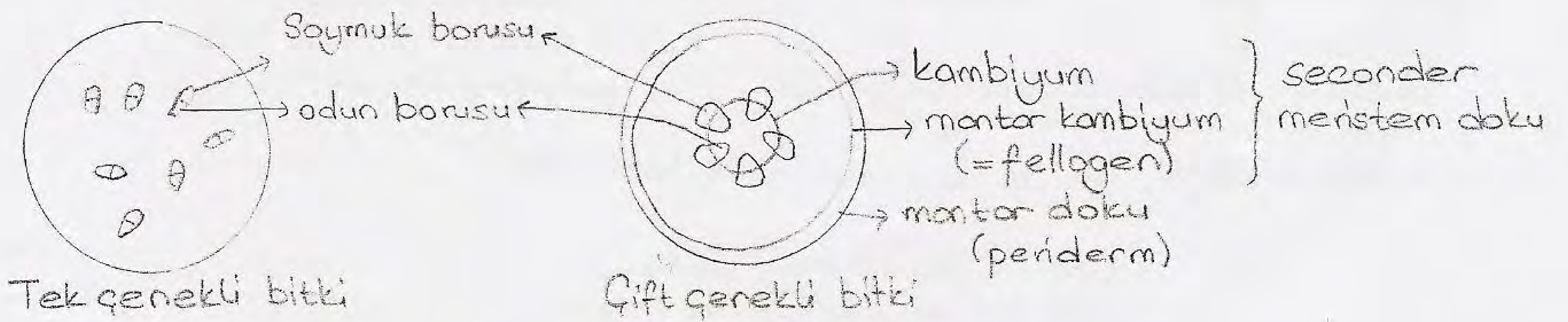
Plerom; Merkezi silindir, odun ve soymuk boruları ve destek doku.

Periblem; Parankima ve kabuk bölgesi.

Dermatojen; Epidermisi oluşturur.

2) Seconder Meristem Doku

Bölünmez dokuların hormonların etkisiyle tekrar bölünme özelliği kazanmasıyla oluşur. Çift çenekli ve çok yıllık bitkilerde bulunur. Kök ve gövdenin enine büyümesini sağlar.



B) Bölünmez (Değişmez) Doku

- Canlı veya cansızlardır
- Hücre büyüklükleri farklıdır
- Sitoplazmaları azdır
- Kofulları çok ve büyüktür
- Hücre çeperi kalındır (lignin ve süberin)
- Metabolizma çok yavaştır veya yoktur
- Hücreler arası boşluklar vardır

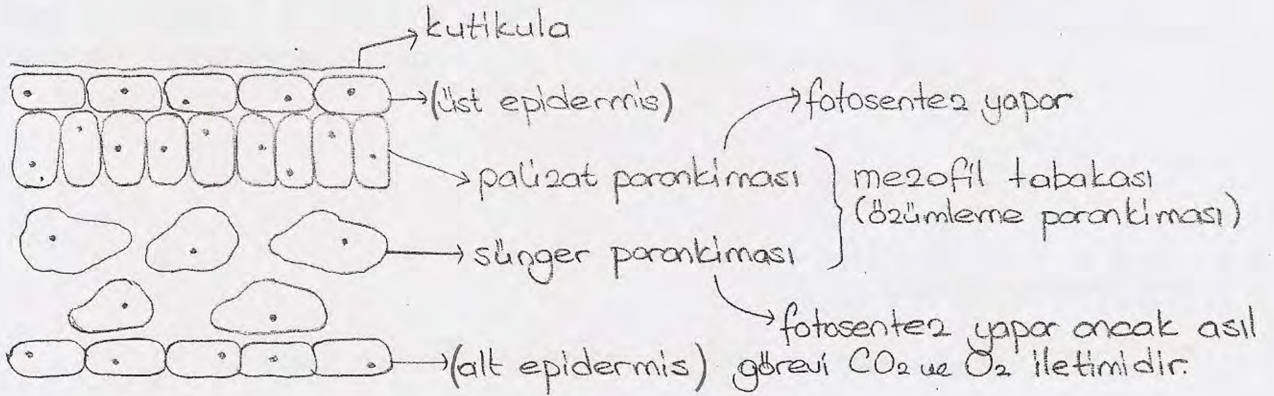
Meristem doku hücrelerinin farklılaşarak bölünme özelliğini kaybetmesi ile oluşur.

1) Parankima (Temel) Doku

- Canlıdır
- Hücre çeperi genelde incedir
- Bol sitoplazmalıdır
- Küçük kofulludur

=Özümleme Parankiması=

→yeşil bitki yapraklarında ve genç gövde ve dallarda bulunur.



=İletim Parankiması=

→hücrelerinde kloroplast yoktur. Özümleme parankiması ile iletim dokusu arasındaki madde iletimini sağlar. (Ksilem ve floemi çevreleyen dokudur).

=Depo Parankiması=

→görevi depo etmektir

=Havalandırma Parankiması=

→Su ve bataklık bitkilerinin, kök ve gövdedeki parankima hücreleri arasındaki boşluklarda hava depolanmasını, böylelikle bitkinin gaz alış-verişini sağlar.

2) Koruyucu Doku

- Kök, gövde, yaprak ve meyvelerin üzerini örterek bitkiyi dış etkilerden korur.

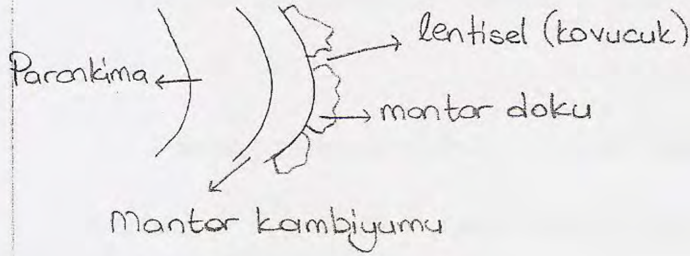
=Epidermis=

- Otsu ve odunsu bitkilerin kök, dal ve yapraklarını örter.
- Canlıdır
- Tek sıralı hücre tabakasıdır
- Kloroplast bulunmaz
- Koful çok büyüktür
- H. arası boşluk bulunmaz.

- Tüy / Kutikula / Stoma / Hidatot epidermisden doşur.

- Mantar Doku (Periderm)

- Enine büyüme gerçekleştikçe epidermisin parçalanması ile oluşur
- Ölüdür
- Çeper kalındır
- Çok katlıdır
- Çok yıllık bitkilerde kök ve gövdeyi örter
- Bitkiyi korur



- mantar doku, yaprak sapı ile gövde arasında oluşursa, besin ve su geçişi engellenir, yapraklar dökülür.

3) Destek Doku

- Otsu bitkilerde → Selüloz çeper + Turgor basıncı

- Odunsu bitkilerde → Destek doku + Turgor basıncı + İletim demetleri



4) İletim Doku

- Damarsız bitkiler dışında, tüm bitkilerde bulunur.
- Madde iletimini sağlar.
- Desteklik sağlar.

- Odun Boruları (Ksilem)

- Plerom hücrelerinin farklılaşması sonucu oluşur. Plerom hücrelerinin boyu uzar, sitoplazma ve çekirdekleri kaybolur. Hücreler arası zarlar eriyerek boru oluşturur. Yan çeperler lignin birikimi ile kalınlaşır.
- Hücreleri ölüdür.
- Dar çaplı odun borularına trakeid, geniş çaplılarına trake denir.

- Kökten yapraklara doğru Su ve Mineral taşırlar.

- Soymuk Boruları (Floem)

- Plerom hücrelerinin farklılaşması ile oluşur. Üst üste olan hücrelerin yan çeperleri tamamen, alt ve üst çeperler kısım kısım kalınlaşır. Bu kısımda yer yer delikler oluşur (kalburlu görünüm).
- Sitoplazmaları ve çekirdek kenara çekilmiş, büyük kofullu, canlıdır.

- Kalburlu boruların yanındaki arkadaş hücreleri besin depo etmede ve iletilmesinde görevlidir.

- Yapraklardan köke besin, kökten yapraklara aminoasit taşırlar.

5) Salgı Doku

- Canlıdır
- Bol sitoplazmalıdır
- Büyük çekirdeklidir
- Küçük kofulludur
- Golgi organları çoktur.

- hücreiçi salgılar: defne, portakal kabuğu.

- hücre dışı salgılar: koku, bal özü.

- salgı boruları: sütleyen, reçine.

- Görevleri;

Sindirici → böcekçil bitki
Düzenleyici → hormonlar
Desteklik → selüloz, lignin, süberin
Yaraları Kapatıcı → kauçuktan salgılanan süt
Koruyucu → reçine, tanen
Tozlaşma → koku, bal özü

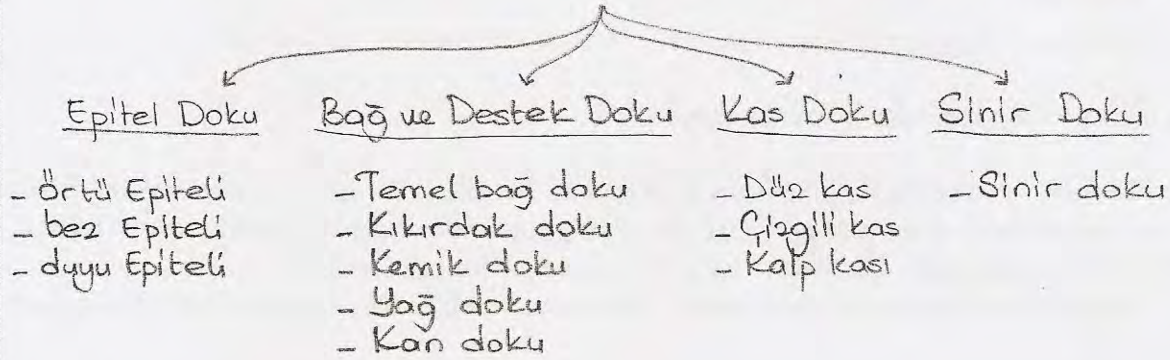
B) HAYVANSAL DOKULAR

Hayvansal dokular embriyonik kökenlerine göre 3 grubo ayrılır.

- Ektoderm kökenliler; epitel, sinir, ağız ve anüs epiteli, duyu organı reseptörleri.

- Mezoderm kökenliler; bağ doku, destek doku, kemik doku, kas doku, kıkırdak doku, yağ doku, kan doku, üreme sistemi, boşaltım sistemi.

- Endoderm kökenliler; solunum sistemi, sindirim sistemi, karaciğer, pankreas, tükrük bezi, idrar kesesi, tiroid bezi.



A) Epitel Doku

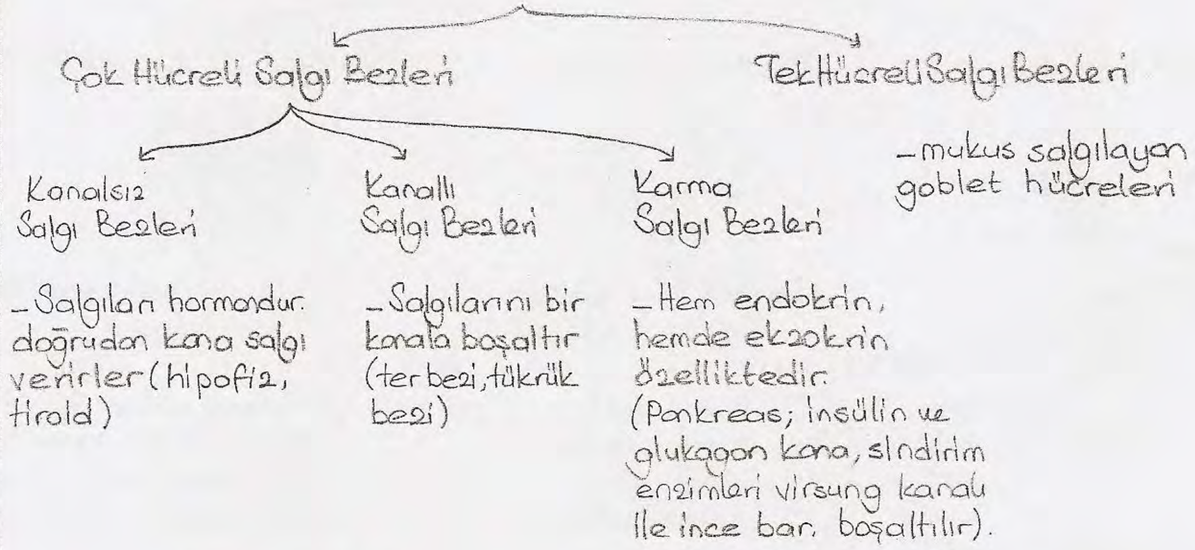
- Vücudun iç ve dış yüzeyini örter
- Örtü, koruma, duyu, emme, salgı gibi görevleri vardır.
- Taban zarı (bazal lamina) denilen özel bir bağ dokusuna tutunur.
- Kan damarı ve sinir hücresi bulundurmaz.
- Beslenme bazal laminadan difüzyonla olur.
- Hücreler arası boşluk bulunmaz.

- Örtü Epiteli



- Deride Keratinleşme; Tırnak, kıl gibi epidermisin altında melanin pigmenti salgılayan, deriye renk veren hücreler yardımıyla.

- Bez Epiteli



- Duyu Epiteli

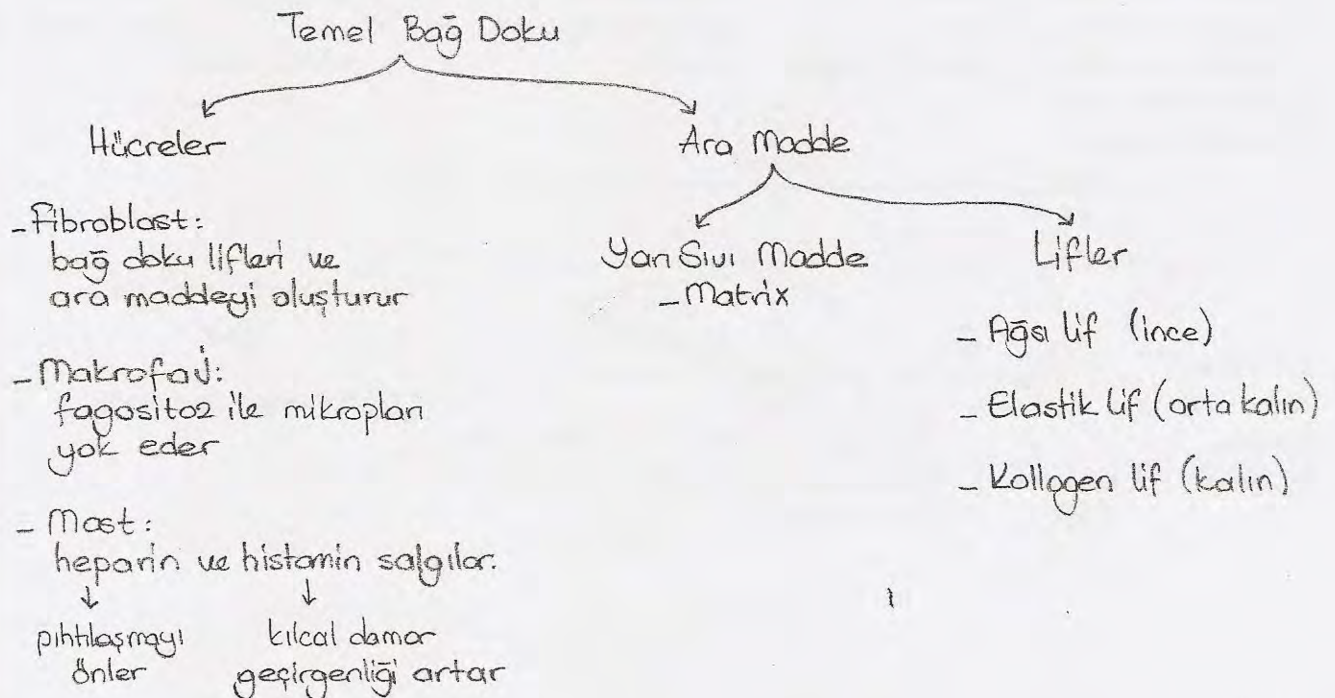
Dışarıdan gelen fiziksel ve kimyasal uyarıları algılayan özelleşmiş epitel hücreleridir.
Duyu epitel hücreleri yenilenme özelliklerini kaybetmiştir.

B) Bağ ve Destek Doku

- Organ ve dokuları birbirine bağlar
- Yumuşak organları korur, desteklik sağlar
- Mikroplara karşı vücudu korur
- Embriyonun mezenşim hücrelerinden oluşur
- Hücre sayısı az, ara madde çoktur. Ara maddedeki lifler esneklik sağlar.

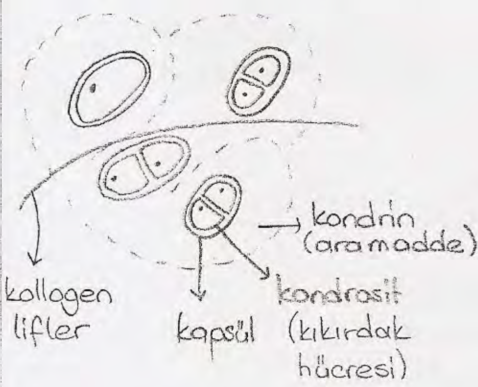
- Temel Bağ Doku

Görevi; Bağ ve destek (lifler ile) + Savunma (makrofajlar ile)



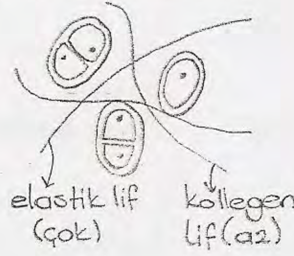
– Kıkırdak Doku

Hiyalin Kıkırdak



- omurgalı embriyo iskeleti
- köpek balığı iskeleti
- burun
- soluk borusu
- kaburga uçları
- eklem başları

Elastik Kıkırdak



- burun ucu
- kulak kepçesi
- kulak yolu
- östaki borusu

Fibröz Lifli Kıkırdak

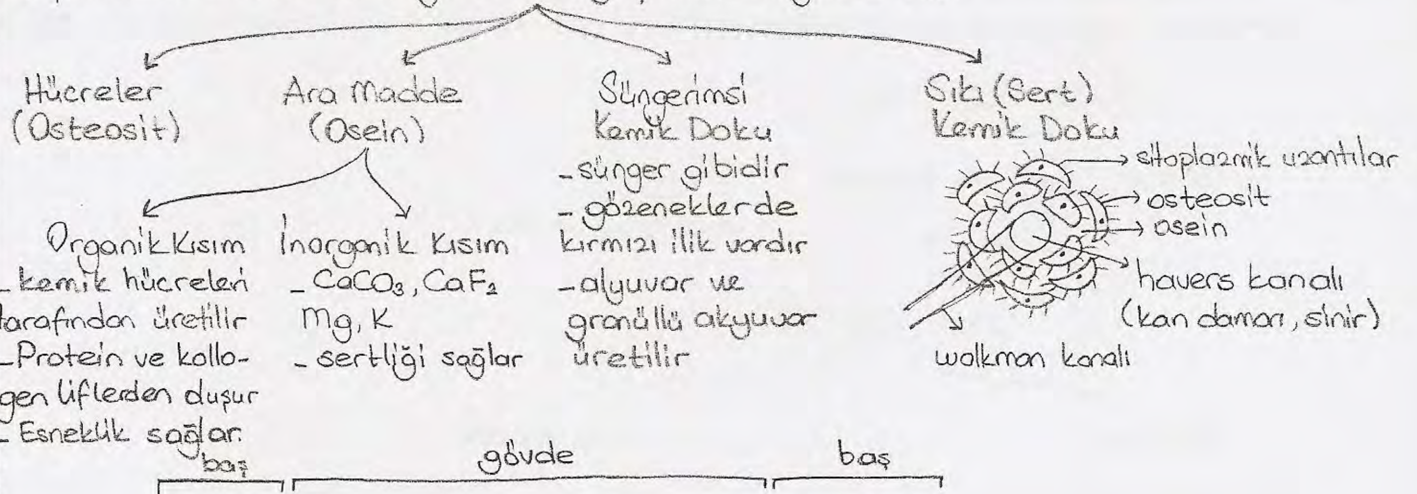


- omurlar arası diskler
- göğüs kemiği eklemleri
- köprücük kemiği eklemleri
- uzun kemik eklemleri

= Kemik Doku =

Omurgalıların embriyo döneminde iskeleti oluşturan kıkırdak dokuda mineral birikmesiyle kemik doku oluşur.

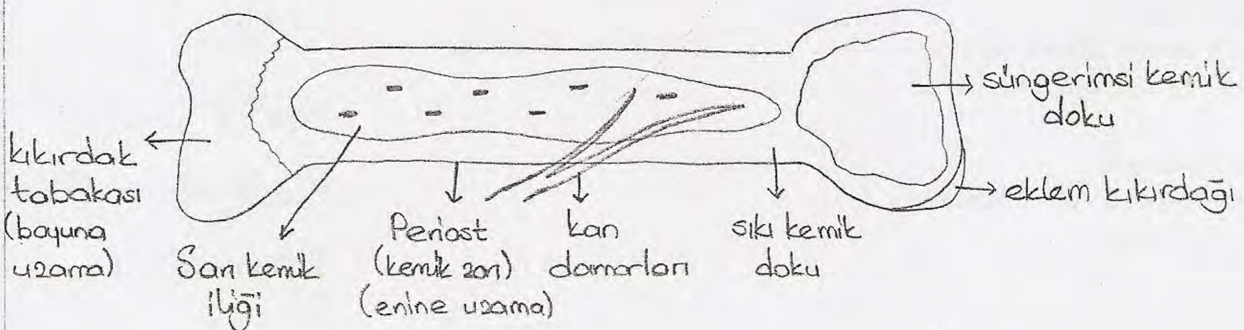
Vücudun destekliği, dikliği ve şekil almasını sağlar. İç organları korur. Mineral deposudur. Hareketi sağlar. Kan yapımında görev alır.



Organik Kısım
- kemik hücreleri tarafından üretilir
- Protein ve kollogen liflerden oluşur
- Esneklik sağlar

İnorganik Kısım
- $CaCO_3$, CaF_2, Mg, K
- sertliği sağlar

Süngerimsi Kemik Doku
- sünger gibidir
- gözeneklerde kırmızı ilik vardır
- alyuvar ve granüllü akyuvar üretilir



Yağ Doku

- Hücrelerine lipoblast denir. Sentezledikleri yağlar hücrenin tamamını kaplar.
- Hücreleri arasında ağsı ve kollagen lifler bulunur.
- Organların etrafında ve deri altında bulunur.
- Kan damarları azdır.
- Metabolizması en yavaş dokudur.
- Koruyucudur, enerji kaynağıdır.
- Su kaynağıdır, hafiftir.

Kan Doku

Plazma (%55)

- %90-92 su
- %7-8 protein
  - → Albumin
  - → Globulin
  - → Fibrinojen
- %1-2 besin
  - → Glikoz
  - → Aminoasit
  - → Yağ asidi
  - → Gliserin
- Hormon
- Antikor
- Enzim
- İnorganik tuzlar
- üre, ürik asit
- CO_2 ve O_2

Kan Hücreleri (%45)

1) ALYUVARLAR (Eritrosit)

- 1 mm^3 kanda 4,5-5 milyon kadardır.
- Ömürleri 3-4 aydır.
- Kırmızı kemik iliğinde yapılır
- Karaciğer ve dalakta yıkılır
- Memelilerde çekirdeksizdir
- Eksikliğinde Anemi oluşur
- O_2 ve CO_2 taşır.

2) AKYUVARLAR (Lökositler)

- 1 mm^3 kanda 8-10 bin kadardır.
- Ömürleri 3-4 gündür
- Çekirdeklidir
- Dalak, lenf düğümü ve kırmızı ilikte üretilir
- Mikroplara karşı korur.

Granüllü Akyuvar — Granülsüz Akyuvar

Nötrofil



Euzonofil



Bazofil



Monosit



Lenfosit



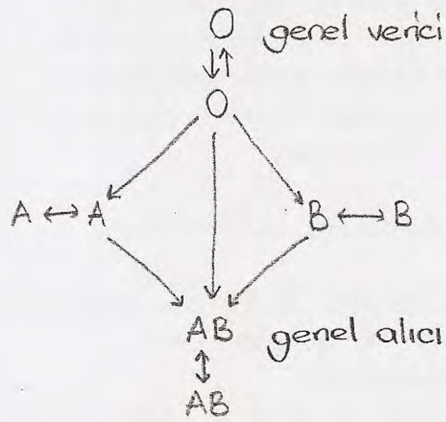
3) KAN PULCUKLARI (Trombositler)

- 1 mm^3 kanda 200-300 bin kadardır
- Ömürleri birkaç gündür
- Çekirdeksizdir
- Kemik iliğinde megakaryosit hücreleri tarafından oluşturulur.
- Karaciğer ve dalakta parçalanır
- Kanın pıhtılaşmasını sağlar

– Kan Grupları

Alyuvardaki Antijen	Kan Grubu	Plazmadaki Antikor
A proteini	A	Anti b
B proteini	B	Anti a
A+B proteini	AB	—
protein yok	O	Anti a ve Anti b
D proteini var	Rh +	—
D proteini yok	Rh –	Anti rh (Anti D)

– Kan Alış-Verişi



– Kan Uyuşmazlığı

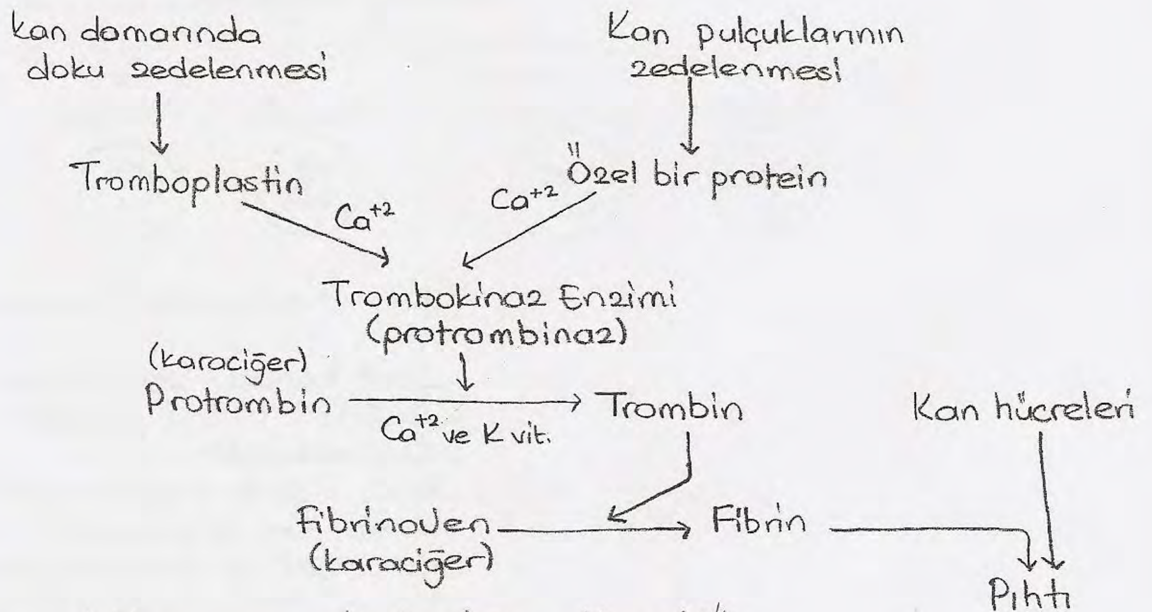
baba	anne	çocuk
Rh (+)	Rh (–)	Rh (+)

Bu durumda annede oluşan Anti D çocuk için tehlikelidir.

İlk çocuk genellikle sağlıklı doğar. 2. çocuk ise ölür.

24-72 saat arasında Anti D oluşumunu engelleyen iğne [redacted] çocuğa verilir ise ölüm gerçekleşmez.

– Kanın Pıhtılaşması

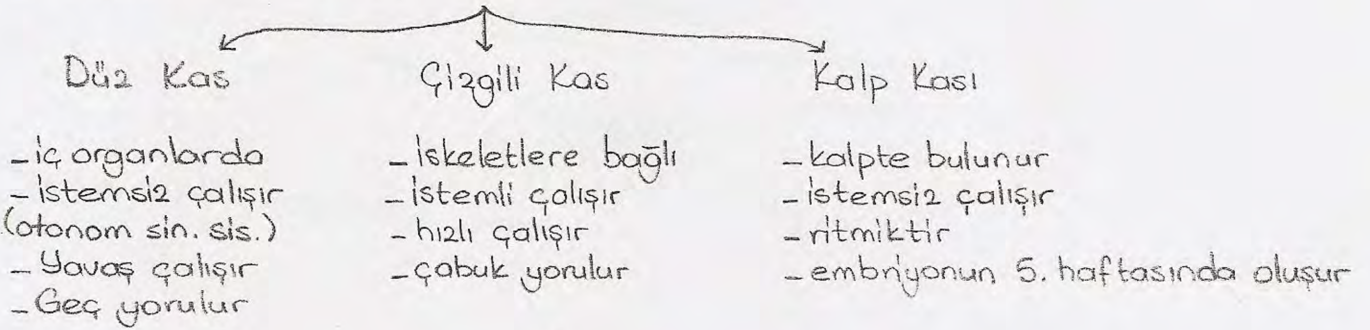


Kanın pıhtılaşmaması hastalığı Hemofili

C) Kas Doku

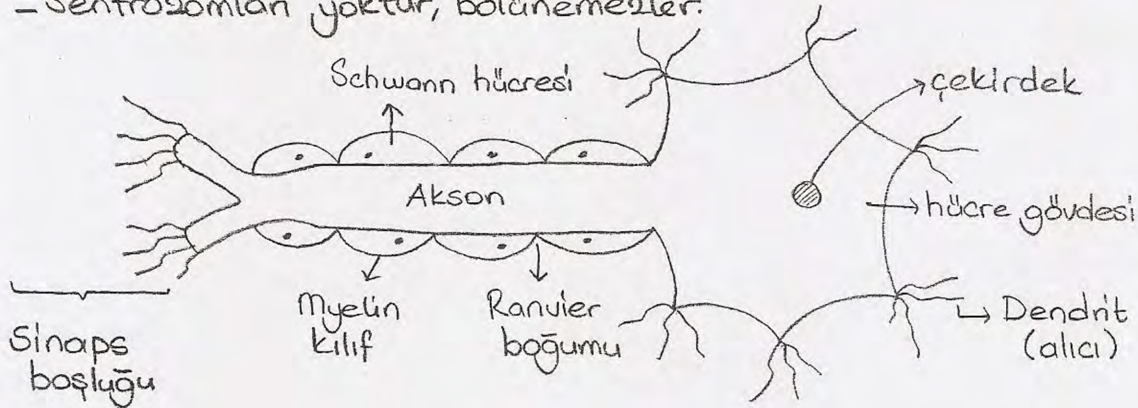
- Hücreler arasında ara modde yoktur
- Kasılıp gevşeyebilir
- Mitokondri organelleri çoktur
- Hareket ve destekklik sağlar

- Kas hücresi zarı = Sarkolemma
- Kas hücresi sitoplazması = Sarkoplazma



D) Sinir Doku

- İç ve dış çevreden gelen uyarıları alır, sinir merkezlerinde değerlendirilir, sonuçlar ilgili tepki organlarına iletilir.
- Dış çevre ile uyumu sağlar, bütünlüğünü devam ettirir.
- Sinir dokuda, hücrelere destek olan, koruyan ve besleyen Glia hücreleri vardır.
- Sinir hücrelerinde Nissl cisimcikleri ve Nörofibriller bulunur.
- Sentrozomları yoktur, bölünemezler.



- Myelin Kılıf iletimin hızlı olmasını sağlar.
  (miyelinli 120 m/sn, miyelinsiz 12 m/sn)

Taşıma ve Dolaşım Sistemleri

⇒ **Bir hücrelilerde taşıma:**

Dolaşım sistemleri yoktur. Madde alışverişini difüzyonla, osmoz ve aktif taşımayla yaparlar.

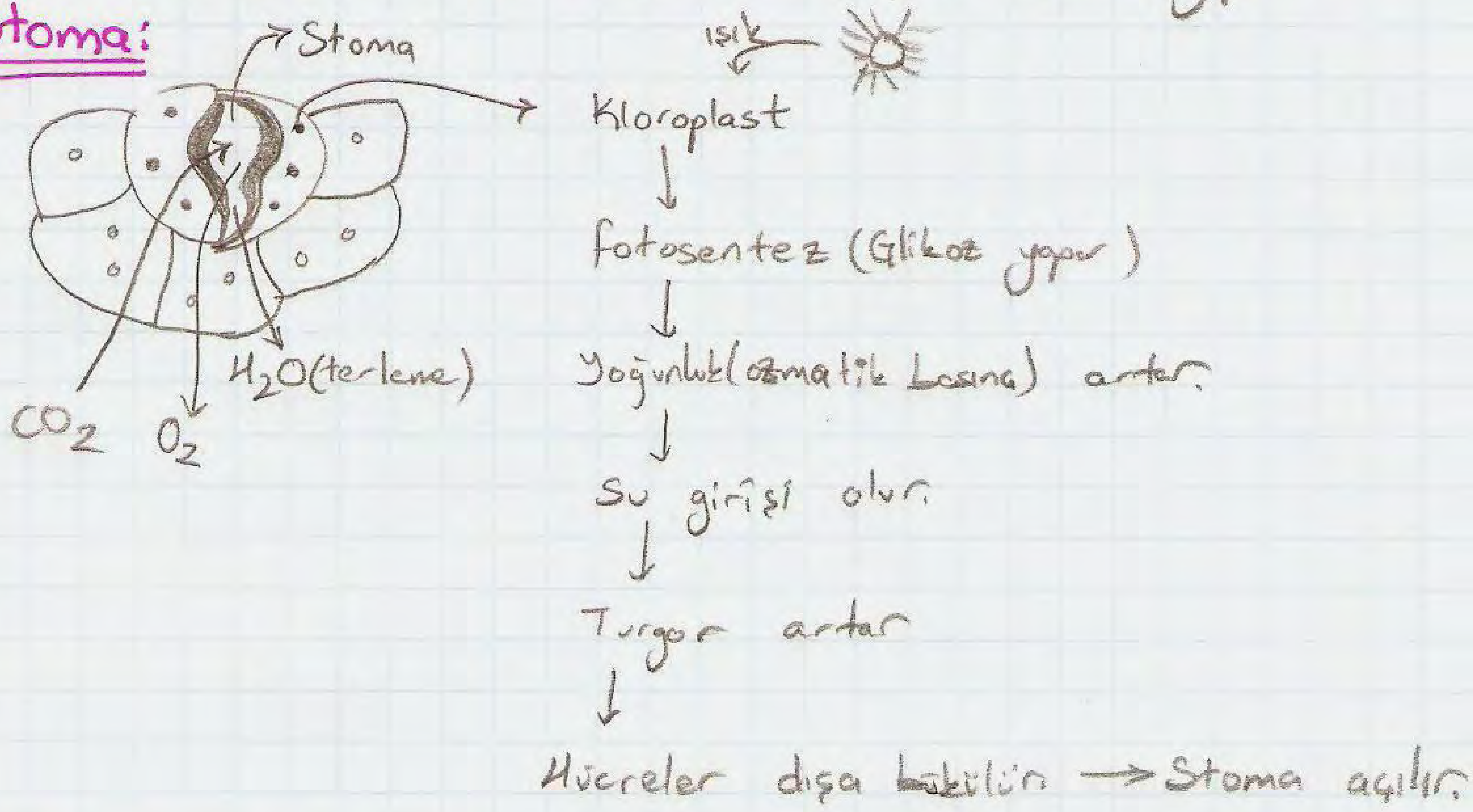
Ökaryot yapılılarda endoplazmik retikulum kanalları da görevlidir.

⇒ **Bitkilerde Taşıma:**

Besin bitkinin floem (soymuk) borusunda taşınır. Difüzyon ve aktif taşıma yapılır.

Yapraklarda fotosentez, terleme, gaz alışverişi yapılır.

Stoma:



⇒ Sıcaklık veya kuraklık artınca
↳ Su kaybı artar.
↳ Turgor basıncı azalır.
↳ Hücreler büzüşür.
↳ Stoma daralır veya kapanır.

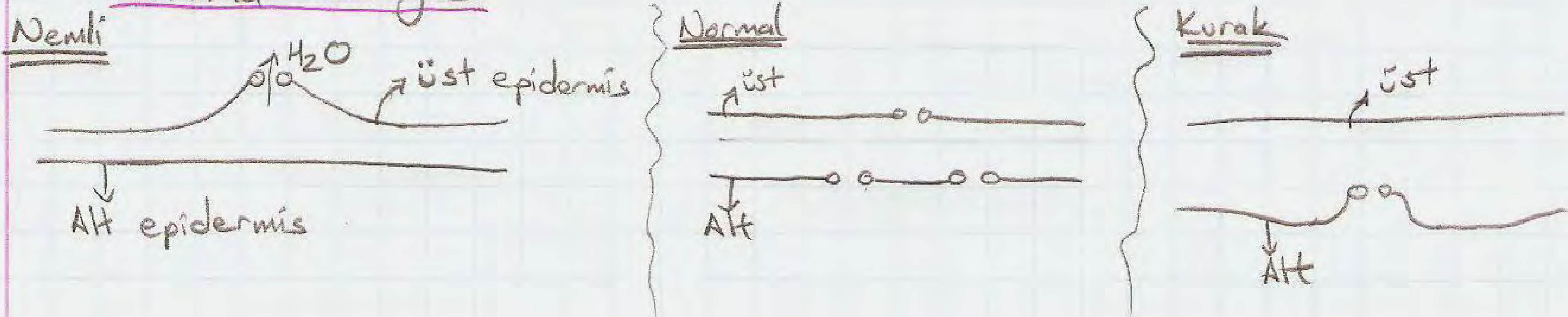
Olumlu tarafı ⇒ su kaybı önlenir.

Olumsuz tarafı ⇒ Gaz alışverişi önlenir.

Not: Glikoz ozmatik basıncı artırır. Nişasta azaltır. (Glikoz → Nişasta + Su)

⇒ Kara bitkilerinde stomalar yaprak altında daha çok bulunur.

Stoma Seviyesi



⇒ Bitkilerde Suyun Taşınması:

1) Kılcallık olayı:

Kılcal borularda suyun yukarı çıkması daha fazla olur.

Adezyon kuvveti: Su ile cam moleküllerinin arasındaki çekim kuvvetidir.

Bu yüzden borularda sıvı bu şekilde görülür. ⇒



2) Kök Basıncı:

Kökteki emici tüy hücresinin ozmotik basıncı, toprağın ozmotik basıncından fazladır. Bu sebeple dışarıdan köke su girer ve alttan yukarıya doğru su itilir.

3) Terleme-Kohezyon kuvveti:

Kohezyon su moleküllerinin birbirini çekme kuvvetidir.

Terleme ile su buharı şeklinde dışarı verilir. Alttaki suların yukarıya çıkmasını sağlar. Böylece su 30-40m yukarı çıkabilir. Bu terleme-kohezyon kuvveti ile sağlanır.

4) Gutasyon (Damlama) Olayı:

Hidatot (Su savağı): Havanın nemli olması durumunda fazla suyun sıvı olarak hidatotlardan dışarıya gönderilmesi olayıdır. Sıvı şekilde olduğu için mineral (tuz) atımından bahsedilebilir.

TAŞIMA SİSTEMİ

Hayvanlarda Dolaşım Sistemi

Açık Dolaşımı	Kapalı Dolaşım
- Taşıma sıvısı kısmen damarlarda, kısmen vücut boşluğunda taşınır.	- Kan kalp ve damarlardan oluşan kapalı bir sistem içinde taşınır.
- Omurgasızlardan; eklembacaklılarda, yumuşakçalarda (mürekkep balığı hariç), solucanlar (toprak solucanı hariç).	- Mürekkep balığı, toprak solucanı ve omurgalılarda görülür.
- Atar d., Toplar d. ve Kalp bulunur.	- Atar d., Toplar d. ve Kalp bulunur.
- Kılcal damar yok.	- Kılcal damar var.
- Kan akışı yavaş	- Kan akışı hızlı.

Omurgalılarda Kalp Tipleri

	BALIK	KURBAĞA	SÜRÜNGEN	KUŞ/MEMELİ
KALP	solungaç			
ODACIK	2	3	3 4(timsah)	4
KALPTE KAN	Kirli	sol → temiz sağ → kirli karıncık → kirli	sol → temiz sağ → kirli karıncık → kirli	sol → temiz sağ → kirli
VÜCUTTA KAN	Temiz	Karışık	Karışık	Temiz

Balık; Tek dolaşım vardır. Kalpten çıkan kan solungaçlarda temizlenip vücuda gider. Vücutta temiz, kalpte kirli kan vardır.

Kurbağa ve Sürüngenler; Soğukkanlı hayvanlardır. Kalpleri 3 odacıklıdır. Vücutlarında karışık kan dolaşır.

Timsah; Kalpleri 4 odacıklıdır. Kalpten çıkan damarlar kanı pinozzo kanalına boşaltır. Burada temiz ve kirli kan karışır.

Kuş ve Memeliler; Kuşlarda aort sağa, memelilerde ise sola döner. Vücutta temiz kan dolaşır.

Kalbin Çalışmasına Etki Eden Faktörler

1- Sinirler; Kalp çalışmasını otonom sinir sistemi denetler.

sempatik sinir → hızlandırır
parasempatik sinir → yavaşlatır
vagus siniri → asetilkolin salgılar, yavaşlatır.

2- Hormonlar;

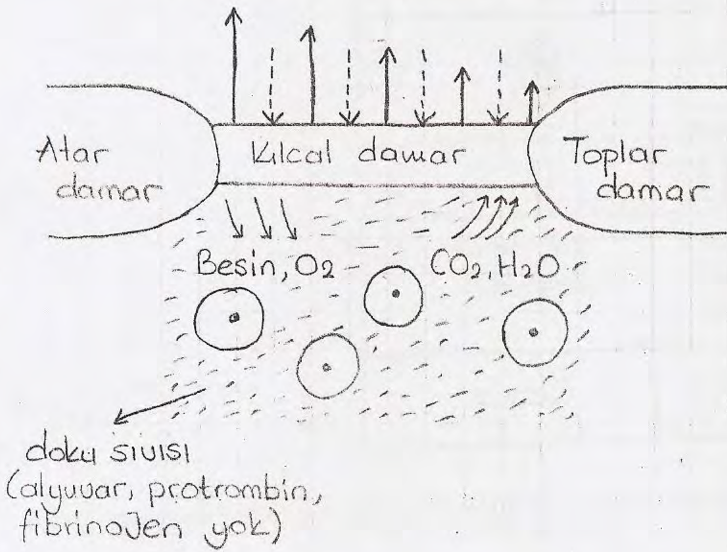
adrenalin → hızlandırır (böbreküstü bezi)
tiroksin → hızlandırır (tiroid bezi)
asetilkolin → yavaşlatır

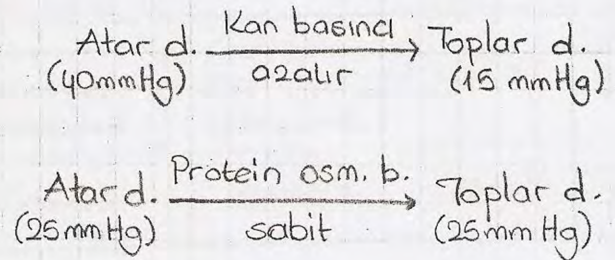
3- Sıcaklık; Sıcaklık artması kalbi hızlandırır.

4- Kimyasal Maddeler; Kafein, Nikotin, Alkol hızlandırır.

5- Mekanik Etki; Kalpteki kan miktarı.

STARLİNG HİPOTEZİ



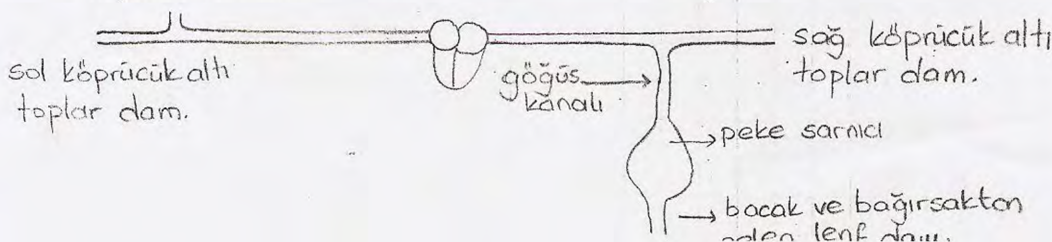


LENF SİSTEMİ

Lenf sıvısı → lenfosit denilen akyuvarları taşır.

Lenf bezleri, lenf damarları, lenf kılcalları vardır.

görevi; yağ emilimini kolaylaştırır
doku sıvısının dolaşıma katılmasını sağlar
savunmada görev alır.

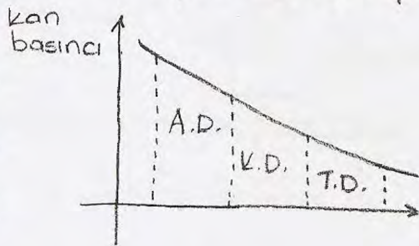


Damarlar

	Atar D.(Arter)	Toplar D. (Vena)	Kılcal D. (Kapiller)
GÖREVİ	-Kalpten kan götürür	-Kalbe kan getirir	-Gaz-Madde alış-verişi
TAŞIDIĞI KAN	-Akciğer atar. dam. hariç temiz kan	-Akciğer toplar dam. hariç kirli kan	-Atar d.-Toplar d. arasında bulunur
YAPISI	→bağ doku →düz kas →yassı epitel -çok sayıda elastik lif vardır	→bağ doku →düz kas →yassı epitel	→yassı epitel
KANIN AKIŞI	-Kan basıncı +++ -Yapısındaki kas ve elastik lifler -Kalpten çıkışında bulunan, tek yönlü açılan yarım ay şeklindeki kapaklar	-Kan basıncı + -Belirli aralıklardaki tek yönlü kapaklar -Kaslar -Kalbin emme gücü -Yerçekimi	-Kan basıncı ++

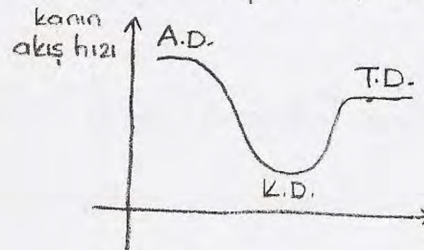
* KAN BASINCI

Atar d. > Kılcal d. > Toplar d.



* KANIN AKIŞ HIZI

Atar d. > Toplar d. > Kılcal d.



* KORONER DAMARLAR; Aorttan ayrılan ince kollar tekrar geri dönerek kalbe girer. Kalbi besleyen damarlardır.

Kalp Çalışması

Sistol ⟶ kasılma

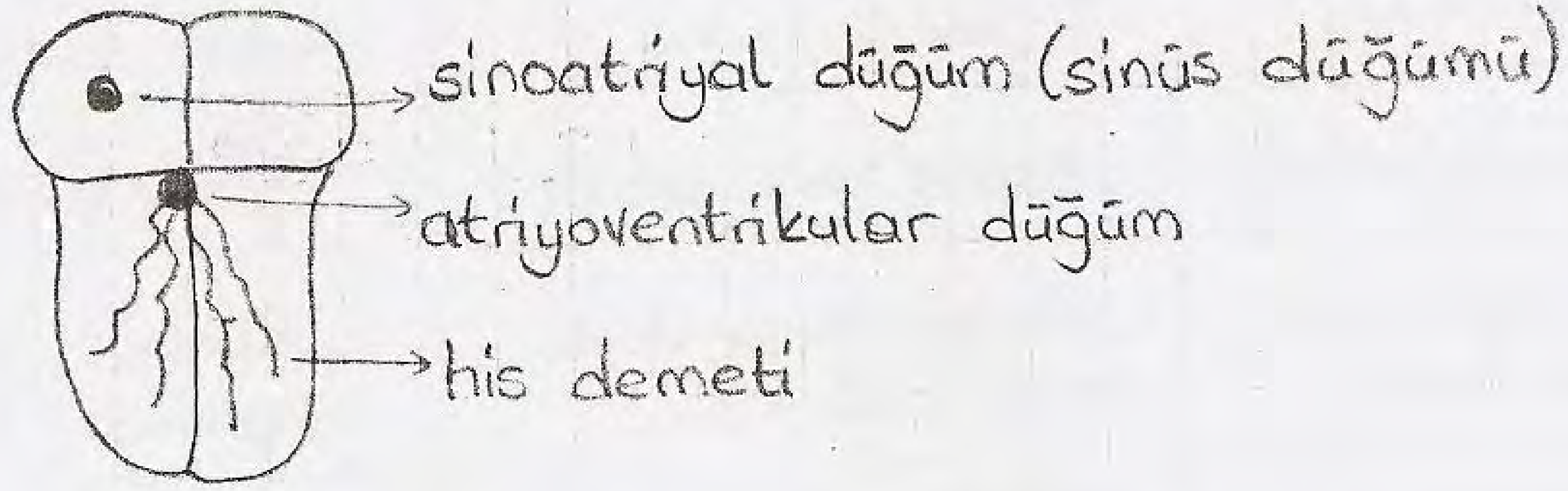
Diastol ⟶ gevşeme

Atriyum ⟶ kulakçık

Ventrikulus ⟶ karıncık

Kulakçıkların kasılması	0,15 sn
Karıncıkların kasılması	0,30 sn
+ Kalp dinlenmesi	0,40 sn
Toplam	0,85 sn

⟹ 1 dk.'da 72 atış yapar (Nabız)



SİNOATRİYAL DÜĞÜM: Sağ kulakçıkta yer alır. Uyarılınca kulakçıklar kasılır. Bu sırada karıncıklar gevşektir. Kan karıncıklara dolar. Kapakçıklar tek yönlü açıldığından kan geri dönmez. Uyarı atriyoventrikuler düğüme iletilir.

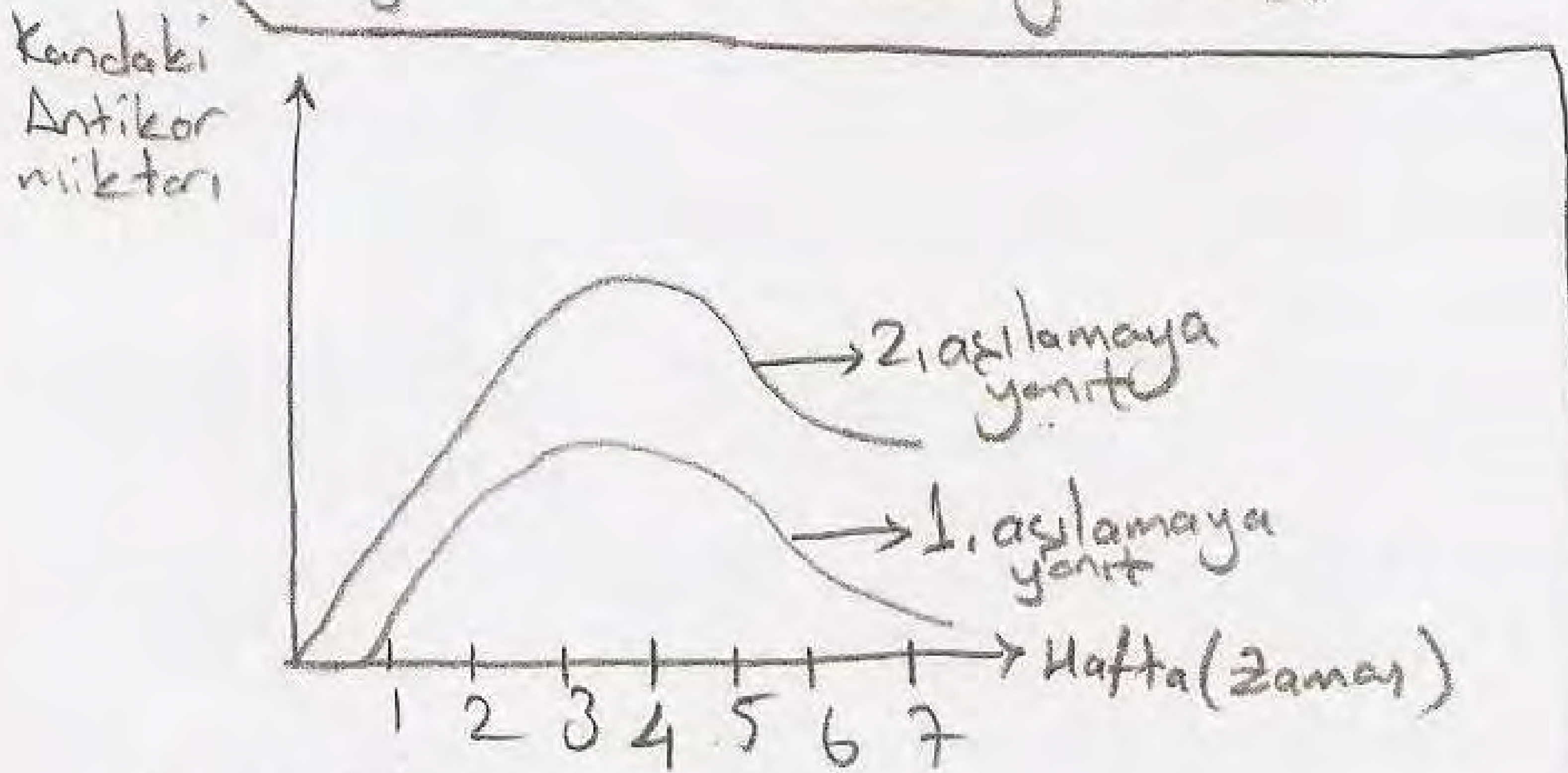
ATRİYOVENTRİKULAR DÜĞÜM: Uyarılınca, bu uyarıyı his demetleriyle karıncıklara dağıtılır. Bu kez karıncıklar kasılmaya başlar. Kulakçıklar gevşektir. Kan geri dönemediği için atar damarlara pompalanır.

Bağışıklık (İmmün) Sistemi

Doğal (Doğuştan kazanılan) Bağışıklık

⇒ Siyahi insanların vereme karşı doğal bağışıklıkları vardır.

⇒ Sığır vebası insanda görülmez.



⇒ Bir hastalıkla ilk ve ikinci kez karşılaşılması sonucu oluşan antikor miktarı

Sonradan Kazanılan Bağışıklık

Pasif Bağışıklık

→ Kısa süre etkili

→ Serumla olur.

Serum: Yüksek antikor

→ Tedavi edicidir.

→ Hastaya uygulanır.

→ Hastalığı yenmeyi sağlayan antikoru içerir.

Aktif Bağışıklık

→ Sürekli veya uzun süre etkili

→ Hastalık geçirilerek olur.

→ Aşı ile olur.

Aşı: Zayıflatılmış veya öldürülmüş mikrop

→ Antijen içerir.

→ Koruyucudur.

→ Sağlıklı insana yapılır.

⇒ Bağışıklık sistemini "dalak, lenf düğümleri, timüs, karaciğer, kemik iliği ve akyuvarlar" oluşturur.

⇒ Ağız yoluyla alınan mikroplar mide asidi ile parçalanır.

⇒ Deri mikrop girişimini engeller, ter ve yağ gibi salgılar mikroplara karşı antimikrobik etki yapar.

⇒ Solunum yoluyla giren mikroplar mukusla tutulur. Sillerin hareketi sayesinde öksürükle dışarı atılır.

⇒ Göz yaşında lizozimin antiseptik maddesi bulunur.

⇒ Tükürükte bakterilerin yapısını bozan maddeler bulunur.

⇒ Böbrekte üretilip idrara karışan bir çeşit glikoprotein, idrar yollarını mikroplara karşı korur.

★ Vücuda giren antijenler;

→ lökositlerin fagositozu ile hücre içinde, → Enzimlerle parçalanarak,

→ üretilen antikorlarla parçalanarak etkisiz hale getirilir.

SİNDİRİM SİSTEMİ

HÜCRE İÇİ SİNDİRİM

- protista (amip, paramesyum)
- bitki
- memeli alyuvarları

HÜCRE DIŞI SİNDİRİM

- omurgalı hayvanlar
- saprofit canlılar
- böcekçil bitkiler

MEKANİK (Fiziksel) SİNDİRİM

- enzim kullanmadan besinlerin küçük parçalara ayrılmasıdır.

KİMYASAL SİNDİRİM

- enzim kullanılarak besinlerin monomerlerine ayrılmasıdır.

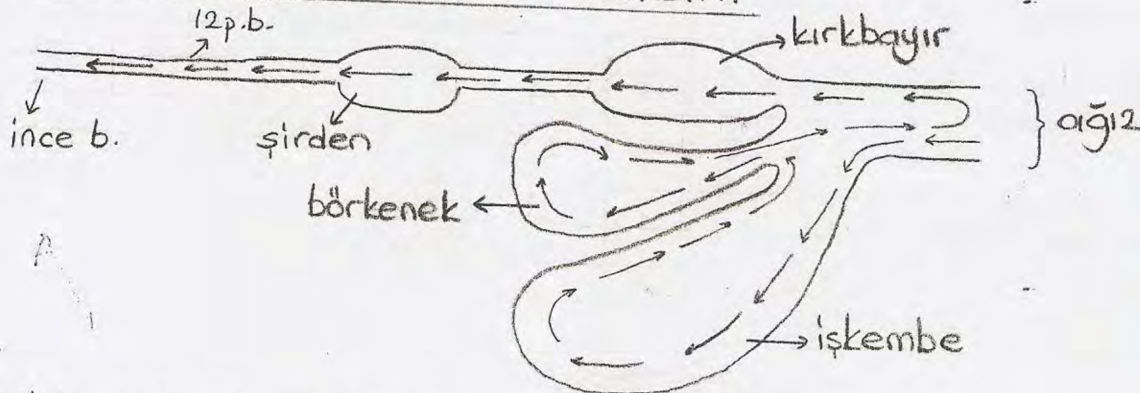
örn: Maltoz $\xrightarrow{\text{maltaz}}$ Glikoz + Glikoz

KUŞLARDA SİNDİRİM

Gagalarıyla aldıkları besini kursakta ıslatıp yumuşatırlar. Sonra besinler yemek borusundan 1. mideye (taşlık-katı) gelir. Burada taşlar arasında öğütülür. Daha sonra besinler 2. mideye (bezli mide) gelir. Burada da besinler ıslatılıp yumuşatılır. Daha sonra 12 parmak bar.'na gelerek Pankreas ve Karaciğerden gelen salgılarla sindirilir. Sindirim ince bar.'ta tamamlanır. Körbağırsakları selüloz sindirimine yardımcı olur.

Sindirim artıkları, idrar ve üreme hücreleri Kloak'tan dışarı atılır. Balık, kurbağa, sürüngen, kuş Kloak'lı canlılardır.

OTÇUL MEMELİLERDE SİNDİRİM



* İşkembelerinde selüloz sindiren bakteriler vardır.
* Bağırsakları uzundur.

İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

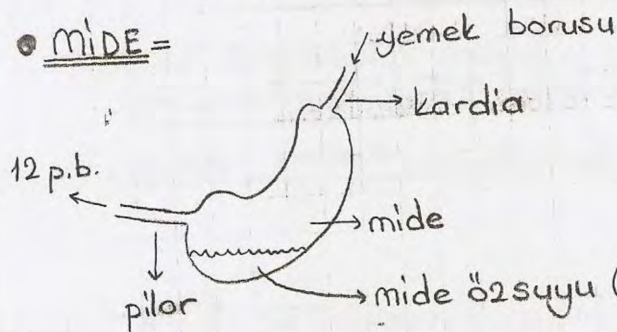
Ağız → Yutak → Yemek borusu → Mide → 12 p.b. (duedonum) → ince b. (ilenum) → Kalın b. → Anüs

- **AĞIZ** = Besinler dişlerle mekanik sindirime uğratılır. Tükrükteki pityalin (tükrük amilazı) nişasta sindirimi yapar.

  Pişmiş Nişasta + Su $\xrightarrow{\text{pityalin}}$ Maltoz + Dekstrin

- **YEMEK BORUSU** = Peristaltik hareketi ile besinleri mideye iletir. Peristaltik hareket yukarıdan aşağıya doğrudur. (tersi → kusma).

- **MİDE** =



- mide peristaltik hareket yapar.

→ mide özsuyu (HCL (pH=2), Mukus, PepsinoJen, Lap(renin), Lipaz (az))

PepsinoJen (pasif) $\xrightarrow{\text{HCL}}$ Pepsin (aktif)

Protein + Su $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ Polypeptidler

Süt $\xrightarrow{\text{Lap}}$ Kazein + Su

Kazein + Su $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ Peptonlar

- **12 Parmak Bağ. (duedonum)** =

* pankreas öz suyu
- amilaz
- lipaz
- tripsinoJen
- kimotripsin

⇓
Virsung Kanalı
⇓
Water Kabarcığı
⇓
12 p.b.

* karaciğer safrası
- enzim taşımaz
- safra tuzları ve kolesterol vardır

⇓
Koledak kanalı
⇓
Water Kabarcığı
⇓
12 p.b.

TripsinoJen (pasif) $\xrightarrow{enterokinaz}$ Tripsin (aktif)

Polypeptidler + Su $\xrightarrow{tripsin}$ Dipeptidler

Pişmemiş Nişasta $\xrightarrow{amilaz}$ Maltoz + Dekstrin

Yağ + Su $\xrightarrow{lipaz + safra}$ Yağ Asidi + Gliserin

* safra; yağı, yağ damlacıklarına çevirerek lipaz'a yardımcı olur.

• **İNCE BAĞIRSAK** = (ileum

- Enterokinaz
- Erepsin
- Maltaz
- Laktaz
- Sükraz (sakkaraz)

Dipeptidler $\xrightarrow{erepsin}$ Aminoasitler

Maltoz + Su $\xrightarrow{maltaz}$ Glikoz + Glikoz

Laktoz + Su $\xrightarrow{laktaz}$ Glikoz + Galaktoz

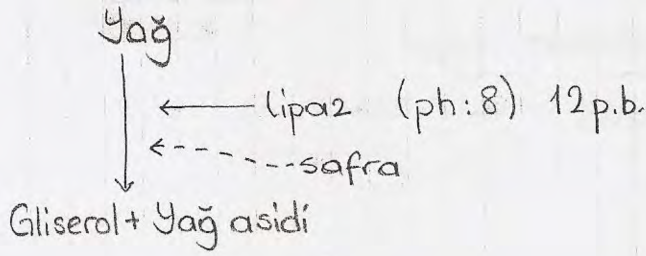
Sükroz + Su $\xrightarrow{sükraz}$ Glikoz + Fruktoz

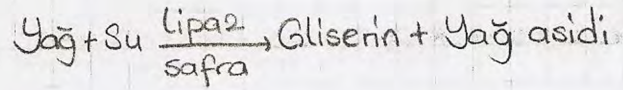
SİNDİRİM BORUSUNA BAĞLI BEZLER

BEZ	SALGI	İÇERİK	SUBSTRAT	YERİ
Tükrük bezi	Tükrük	Su Pityalin Mukus	Pişmiş nişasta	Ağız
Mide Bezi	Mide özsuyu	HCl, Mukus, Pepsin, Lap, Lipaz	Protein	Mide
Pankreas	Pankreas özsuyu	Amilaz, Lipaz, TripsinoJen, Kimotripsin	Nişasta, Yağ, Polypeptid	12 p.b.
Karaciğer	Safra (öd suyu)	—	Yağı, yağ damlacığına çevirir	12 p.b.
İnce b. bezi	İnce b. özsuyu	Enterokinaz Erepsin Maltaz Laktaz Sükraz	Dipeptidler Maltoz Laktoz Sükroz	İnce b.

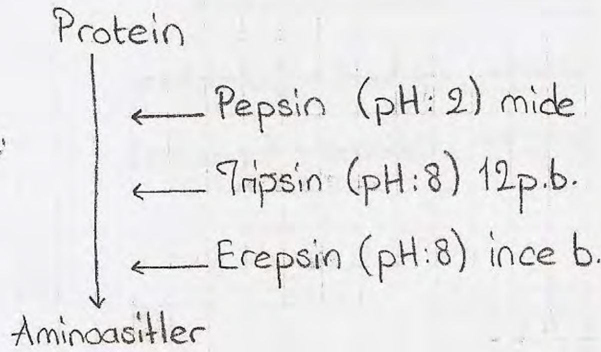
SİNDİRİM FİZYOLOJİSİ

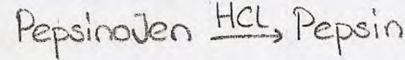
Yağ Sindirimi

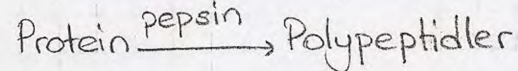


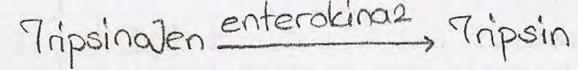


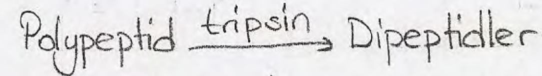
Protein Sindirimi

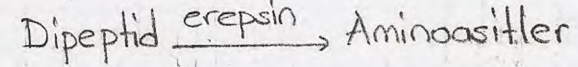




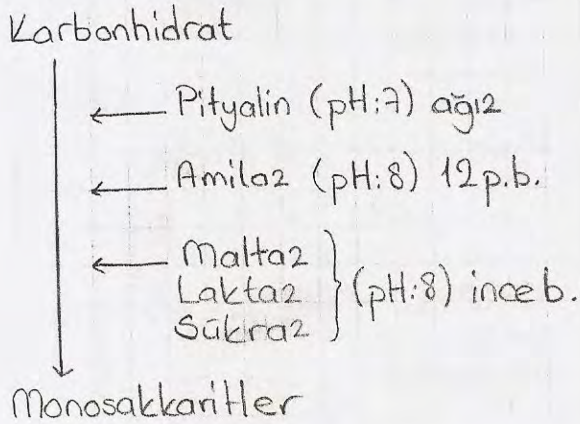


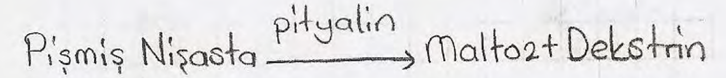


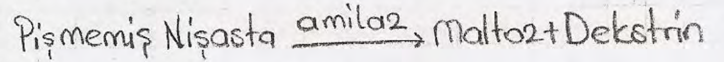


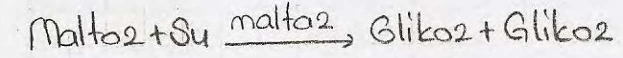


Karbonhidrat Sindirimi

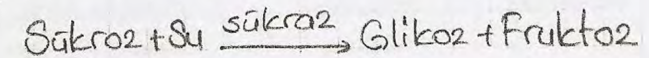






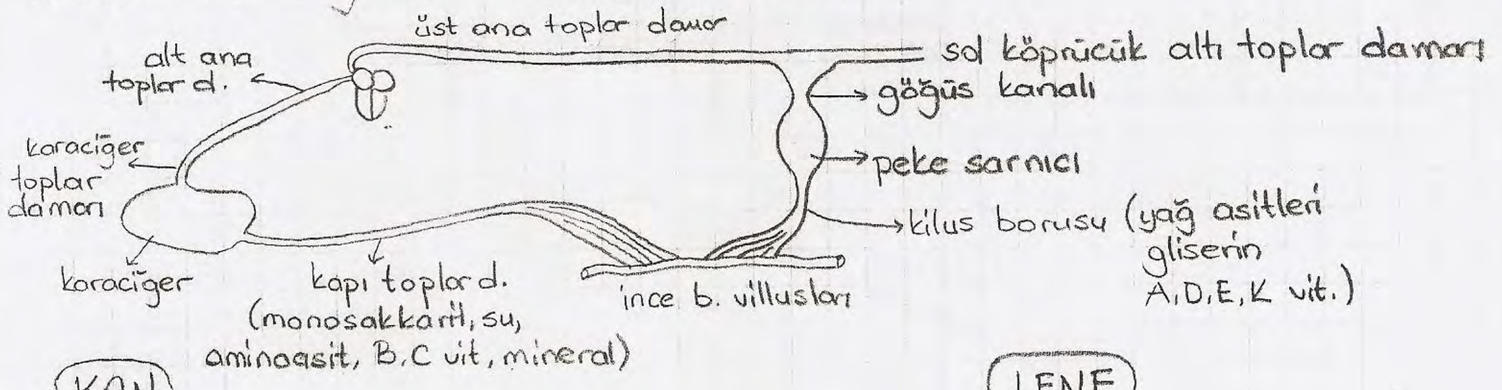






Emilim

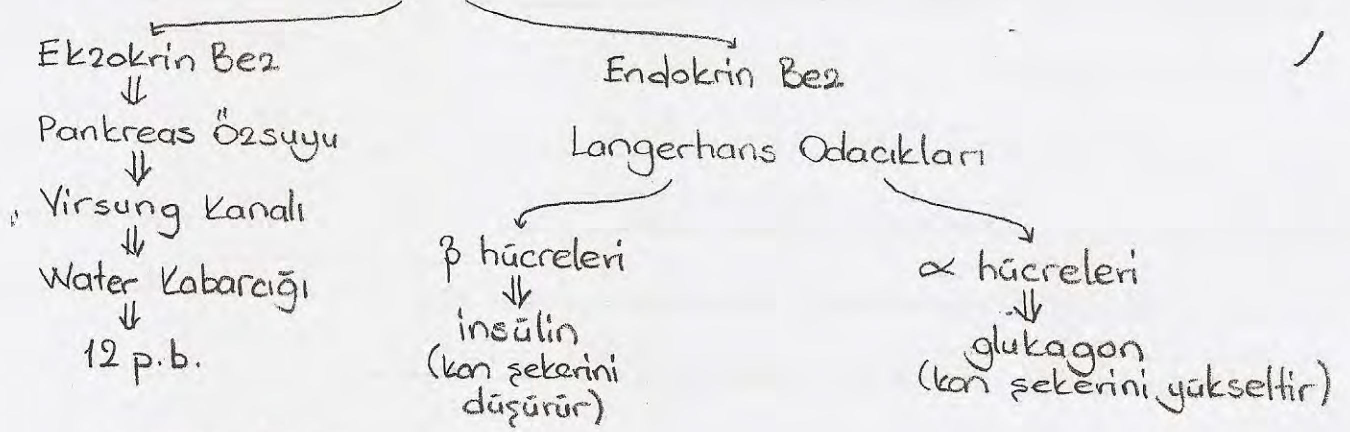
İnce bağırsakta besinlerin sindirimi tamamlandıktan sonra, sindirim ürünleri ince bağırsak villusları ile emilir.



(KAN) (LENF)

Kalın Bağırsak: Kolonlardan oluşmuştur. İnce bağırsak ile kalın bağırsak arasında KÖR BAĞIRSAK bulunur. Ucunda APANDİS vardır. İltihaplandığında Apandisit Hastalığı oluşur. Kalınbağırsakta bulunan yararlı bakteriler, artıklardan K vitamini sentezlerler. Suyun bir kısmı emilir. Kalan artıklar REKTUM'a gelir (kalın bağırsağın son ucu). ANÜS'ten dışarı atılır.

PANKREAS



KARACİĞER

Loplardan yapılmıştır. Üzeri bağ dokudan oluşmuş GLİSSAN KAPSÜLÜ ile örtülüdür.

Kupfer hücreleri; Yaşlı alyuvarları parçalar, mikrop yer.

Retikula (endotel) hücreleri; Yeni alyuvar yapımında görev alır.

Karaciğer atar damarı; Karaciğer'e kan getirir.

Kapı toplar damarı; Bağırsaklardan aldığı sindirim ürünlerini karaciğere getirir.

Karaciğer toplar damarı; Karaciğerden aldığı kanı alt ana toplar damara verir.

Safra kanalı; Bir ucu safra kesesine diğer ucu koledok kanalına açılır.

Safra kesesi ve karaciğer hücrelerinin salgıladığı safra, safra kanalı ile alınıp koledok kanalına verilir.

Safra;
- safra tuzları
- kolesterol
- safra pigmentleri ve
- yağ asitlerini bulundurur.

* Safra; yağı, yağ damlacıklarına çevirerek, sindirimine yardımcı olur.

* Safra; bağırsaklardaki bakterileri öldürüp, kokuşmayı engeller.(antiseptik)

* Safranın suyu azalırsa safra tuzları çökerek safra taşlarını oluşturur. Safra taşları koledak kanalını tıkar. Safranın büyük bir kısmı geri dönerek karaciğere gelir. Büradan kana karışarak SARILIK hastalığına neden olur.

Karaciğer'in Görevleri

1. Protein, yağ, karbonhidrat metabolizmasını düzenler
2. A, D, E, K vit. depolar.
3. A vit. sentezinde görev alır.
4. Vücut sıcaklığını sağlamada görev alır.
5. Glikozu glikojene çevirerek depolar.
6. Zararlı maddeleri zararsız hale getirir.
7. NH_3 ⟶ üre ve ürik asidi oluşturur.
8. Kan yapımında görev alır.
9. Heparin salgılar.
10. Protrombin ve fibrinojen salgılar.
11. Safra salgısı yağ sindirimine yardımcı olur.

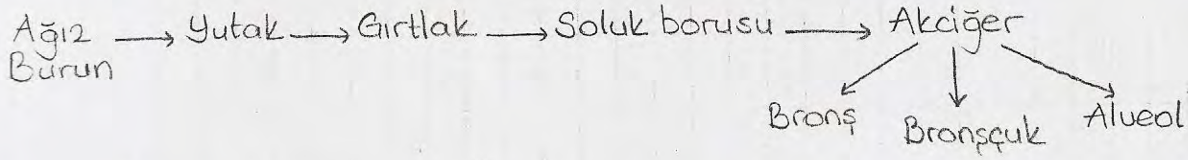
HCl görevleri

1. Midenin asidik ortamını sağlar.
2. Protein yapısını bozar.
3. Pepsinojen ⟶ Pepsin'e çevirir.
4. Midedeki bakterileri öldürerek kokuşmayı önler.
5. Yetişkinlerde süt sindirimine yardımcı olur.

Hormonların Sindirim Sistemini Denetlemesi

1. Gastrin: Mide bezinden salgılanır. Mideyi salgı yapması için uyarır.
2. Sekterin: 12 parmak bağırsağından salgılanır. Pankreası salgı yapması için uyarır.
3. Kolesistokinin: 12 parmak bağırsağından salgılanır. Karaciğeri salgı yapması için uyarır.

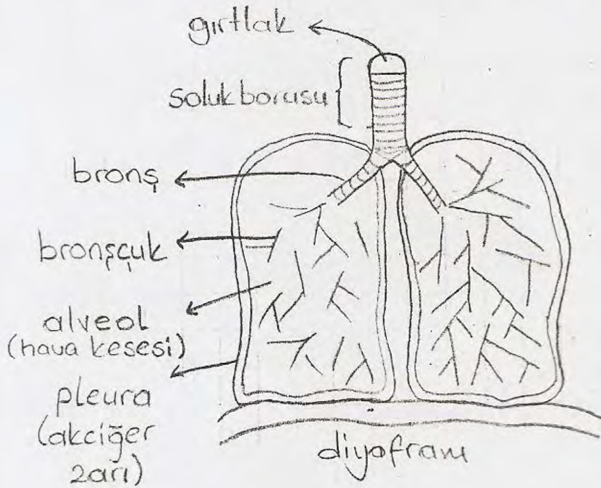
SOLUNUM SİSTEMİ



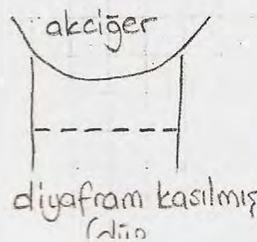
Burun; İçerisinde bulunan kıllar havadaki mikrop ve toz parçacıklarını tutar. Mukus salgısı mikropların yapışmasını sağlar.

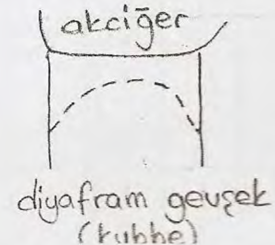
Soluk Borusu; Başlangıç kısmına gırtlak denir. Gırtlak kapağı soluk alma sırasında yemek borusunu, yutkunma sırasında ise soluk borusunu kapatır.

* Soluk borusunda üst üste dizilmiş C harfi şeklinde kıkırdak halkalar bulunur. İç kısmında silli silindirik epitel bulunur.



SOLUK ALMA	SOLUK VERME
- diyafram kasılır	- gevşer
- akciğer hacmi büyür	- küçülür
- akciğer iç basıncı azalır	- artar
- soluk alınır	- soluk verilir





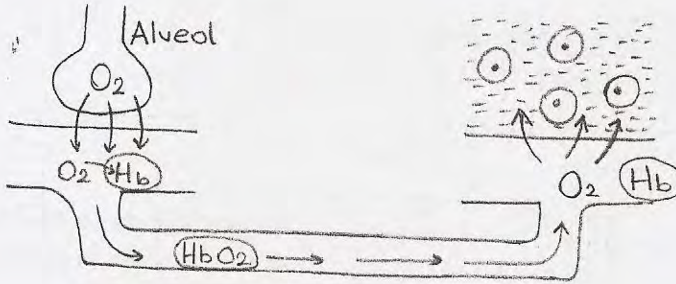
Solunum Organlarının Ortak Özellikleri

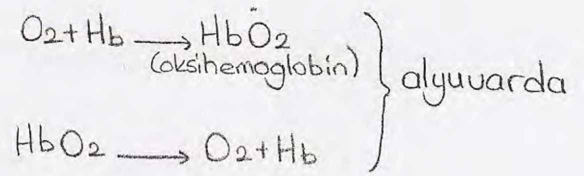
1- Geniş yüzeylidir. Yüzey genişliği metabolizmanın ihtiyaç duyduğu ATP miktarına göre değişir.
2- O_2 alırlar.

Solunum Pigmenti

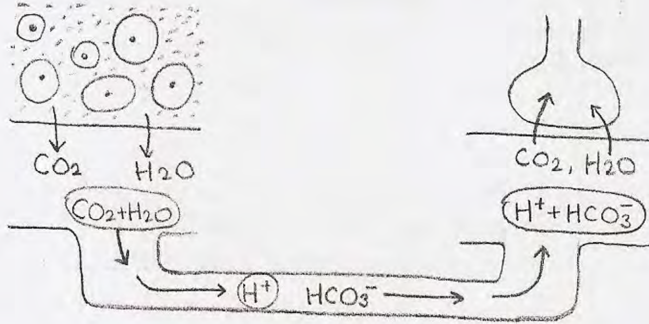
HEMOGLOBİN; – O_2 bağlar.
– O_2 konsantrasyonunun yüksek olduğu yerde O_2 ile birleşir, düşük olduğu yerde O_2'den ayrılır.
– Protein yapıdadır, Fe bulundurur.
– Tüm omurgalılarda bulunur
– 1 Alyuvarda 280 milyon Hemoglobin vardır. 1 Hemoglobin $4O_2$ taşır.

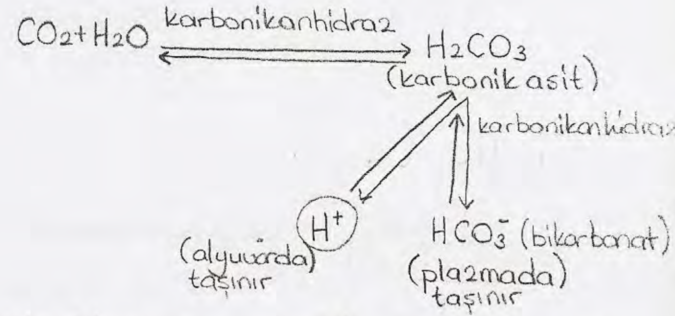
O_2 Taşınması





CO_2 Taşınması





*tepkimeler alyuvarda meydana gelir.

BİTKİ → stoma (gözenek), lentisel (kovucuk)

SÜNGER → tüm vücut yüzeyiyle, difüzyonla

SOLUCAN → deri

BALIK - SEMENDER → solungaç

KURBAĞA → Larva (solungaç), ergin (deri ve akciğer)

BÖCEKLER → trake

SÜRÜNGEN, KUŞ, MEMELİ → akciğer

DİPNÖSTİ → suda (solungaç), çamurda (hava keseleri)
(akciğerli balık)

BOŞALTIM SİSTEMİ

BİTKİ → Yaprak → Stoma (terleme) → Hidatodlardan damlama → Yaprak dökümü

TEK HÜCRELİLER → Hücre zarından difüzyonla

PARAMESYUM → Kontraktil (vurgan) koful

PLANARYA (yassı sol.) → Pronefridyum (alev hücreleri)

TOPRAK SOLUCANI → Nefridyum

BÖCEKLER → Malpighi tüpleri

OMURGALILAR → Böbrek

BALIK-KURBAĞA LARVA → Pronefroz (köpekbalığı ergini)

BALIK-KURBAĞA → Mezonefroz

SÜRÜNGEN-KUŞ MEMELİ EMBRİYOSU → Mezonefroz

SÜRÜNGEN-KUŞ MEMELİ → Metanefroz

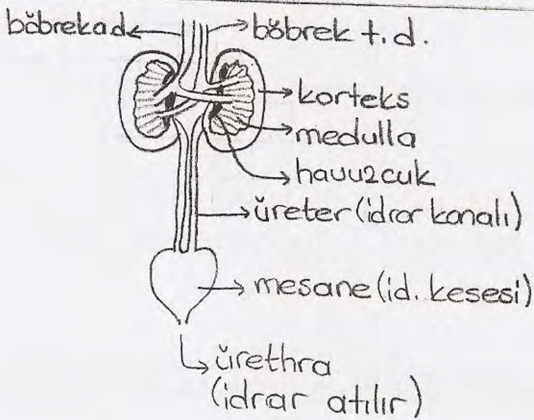
Azotlu Artıklar

NH_3
çok zehirli
- suda yaşayanlar
- paramesyum
planarya
amip

ÜRE
orta zehirli
- gerektiğinde su bulanlar
- memeliler

ÜRİK ASİT
az zehirli
- kurak bölge canlıları
- böcek
sürüngen
kuş

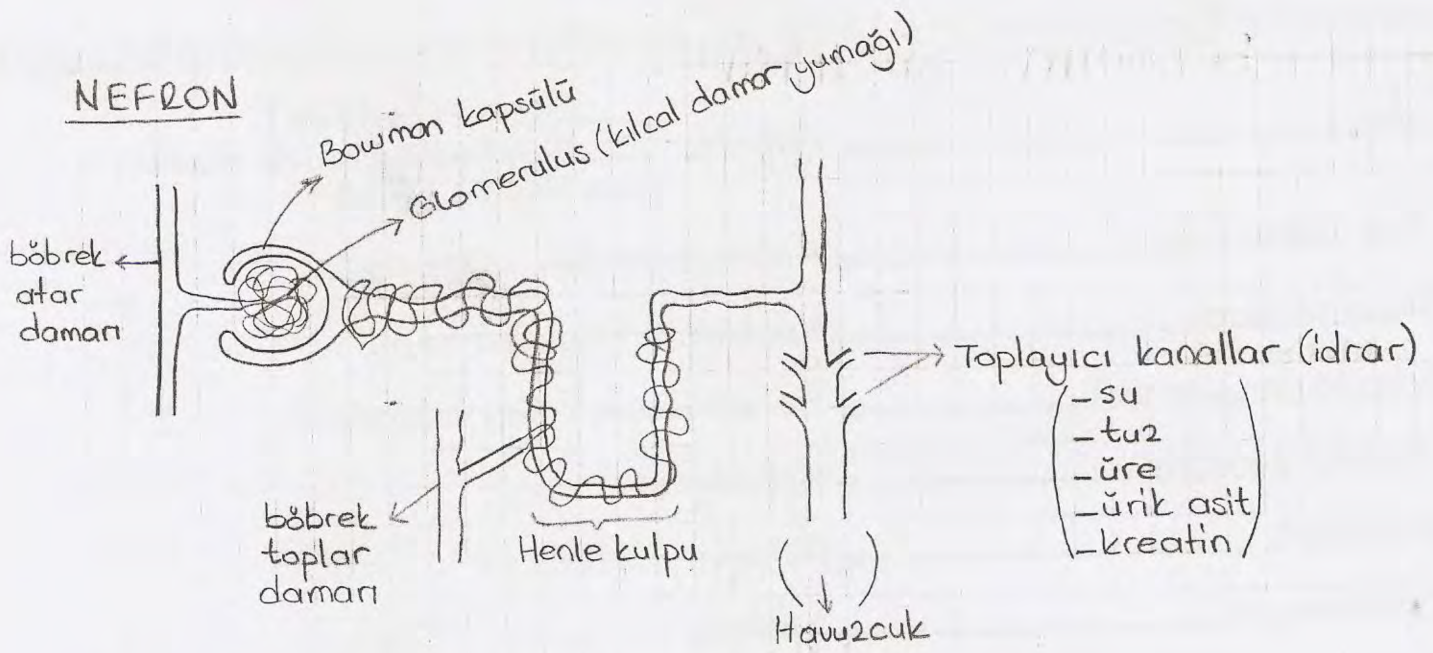
İNSANDA BÖBREK YAPISI



Böbrek atar damarı: Böbreğe kan getirir. Temiz kan taşır. Üre ve ürik asit çoktur.

Böbrek toplar damarı: Böbrekten kan götürür. Kirli kan taşır. Üre ve ürik asit azdır.

NEFRON



Glomerulus + Bowman kapsülü ⟹ Malpighi cisimciği

1 – SÜZÜLME: Böbrek atar damarının getirdiği kan glomerulustan bowman kapsülüne süzülür. Süzülmede etkili olan faktör; Kan basıncıdır.

Bowman Kapsülü Sıvısı ⟶ Doku sıvısına benzer. Besinler (aminoasit, glikoz, yağ asidi, gliserin, vitamin) su, mineral ve artıklar (üre, ürik asit, amonyak, kreatin) bulunur.

* Alyuvar ve pıhtılaşma proteinleri (protrombin, fibrinojen) yoktur.

2 – GERİ EMİLME (reabsorbsiyon): Böbrek kanal hücreleri tarafından bazı maddeler geri emilir. Glikozun tamamı, Suyun %99'u, diğer maddelerin bir kısmı geri emilir. Kreatin hiç geri emilmez. En çok geri emilme Henle Kulpunda olur. Difüzyon (biraz) ve Aktif Taşıma (çok) geri emilimi sağlar.

Antidiüretik Hormon (Vasopressin) ⟶ Hipofizden salgılanır. Suyun geri emiliminde görev alır.

Aldosteron ⟶ Böbreküstü bezinden salgılanır. Na ve Cl iyonlarının geri emiliminde görev alır.

3 – AKTİF BOŞALTIM: Böbrek kanal hücreleri geri aldıkları maddeleri kılcal damarlara verir. Buradan maddeler böbrek toplar damarıyla uzaklaştırılır. Kalan artıklar (su, tuz, üre, ürik asit, kreatin) toplayıcı kanallarla toplanıp havuzcuğa gelir. Oradan idrar kanalına verilir.

Böbreğin Düzenleyici Rolü

1- Kanın pH'ını ayarlar. (Kanın pH'ı 7,4'tür)

2- Kanın bileşimini ayarlar.

3- Kandaki Na ve Cl iyonlarının miktarını ayarlar.

4- Homeostasi'de (iç denge) görev alır.

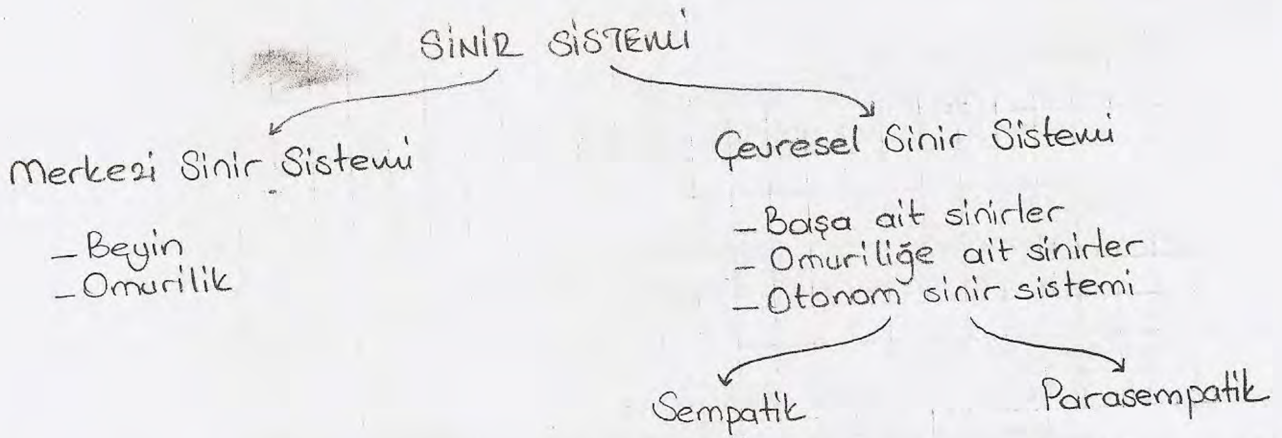
SİNİR SİSTEMİ

Paramesyum → Silleri sitoplazmadaki çok ince teller ile birbirine bağlantılıdır. Sitoplazmadaki ince teller sinir teli adını alır. Dışarıdan gelen uyartılar hücrenin her tarafına iletilir.

Süngerler → Her hücresi dışarıdan gelen uyarıya karşı bir tepki gösterebilir. Bir sünger hücresini etkileyen uyarı, onun yanındaki hücreye iletilebilir.

Hidra (sölenter) → Nöronlar birbirine bağlanarak tüm vücutta bir sinir ağı meydana getirmiştir. Uyarının sinir ağı ile tüm vücuda dağılması yavaştır.

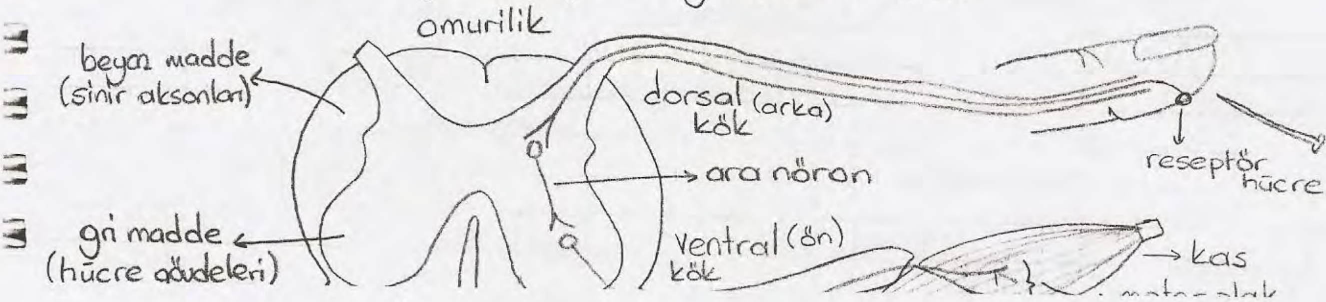
Planarya → Sinir ağı ve vücudun iki tarafında birer sinir kordonu bulunur. Bu sinir kordonları birbirine enine bağlarla bağlandığı için "ip merdiven sinir sistemi" adını alır. Başta, sinir kordonlarının ucunda, sinir hücrelerinin gövdelerinden oluşan "ganglion" (sinir düğümü) vardır.



* Balıklarda beyin yarım küreleri tam olarak ayrılmamıştır, kıvrımsızdır.
* Beyincik; balıklarda ve kurbağalarda düz, kuşlarda ve memelilerde kalın, enine kıvrımlıdır.
* Omurgalılarda beyinciğin büyüklüğü kas faaliyeti ile doğru orantılıdır. Kuş ve balıkta kas hareketi hızlı olduğundan beyincik büyüktür. Süngerlerde kas hareketi yavaş olduğu için küçüktür. Beyinciği çıkarılan kuş dengesini

* Nöron aksonunun ucunda sinaptik yumru bulunur. Sinaptik yumru içinde nörotransmitter maddeler taşıyan küçük kesecikler ve çok sayıda mitokondri vardır.
* Bir uyartının sinapstan geçişi, sinir hücresinden geçişinden daha yavaştır.
* Duyu organlarının uyarılmasıyla oluşan impulslar, sinapslara geldiklerinde "seçici direnç" ile karşılaşırlar. İmpulsların burada seçilmesiyle ilgili kas veya bezler uyarılır.
* Bir uyartı, aynı nöron üzerinde diğer bir uyartıyı etkisiz hale getirirse buna "engelleme", etkisini arttırırsa "kolaylaştırma" denir.
* İmpulsların bu şekilde durdurulma ve kolaylaştırılması sadece sinapslarda olur.
* İmpuls hızı nöron boyunca değişmez.
* İmpuls sayısı ⟶ – uyartı şiddeti – uyartı frekansı
  – nöron sayısı – sinaps sayısı
* Uyartı şiddeti eşik değerinin altındaysa nöronda impuls oluşmaz
* Miyelin kılıf ⟶ lipoproteinden yapılmıştır
* Sinir hücrelerinin sentrozomları kaybolmuştur, bölünemez, kendilerini yenileyemezler. Nissl tanecikleri, golgi, mitokondri, nörofibriller bulundurur. Nissl tanecikleri protein sentezi yapar.

Duyu Sinirleri (afferent = getirici): Uyartıları duyu organlarından (reseptör) merkezi sinir sistemine (beyin ve omurilik) iletirler.
Ara Sinirler (bağlayıcı): Merkezi sinir sisteminde bulunurlar. Duyu ve motor sinirleri arasında bağlantıyı sağlarlar.
Motor Sinirler (efferent = götürücü): Merkezi sinir sisteminden aldığı emirleri kaslara yada tepki organlarına iletir.



* Tek kutuplu sinir hücresi ⟶ gövdesinden bir uzantı çıkar

Çift kutuplu sinir hücresi ⟶ gövdesinden karşılıklı iki uzantı çıkar

Çok kutuplu sinir hücresi ⟶ gövdesinden çok sayıda uzantı çıkar

Tepki Derecesi; – impuls sayısına
– nöron sayısına
– nöronların dizilişine
– nöronlar arası bağlantıya, bağlıdır.

Aksiyon Potansiyeli; Uyarılma ile, sinir hücresinde impuls meydana getiren elektriksel enerjidir. Sinir hücresinde aksiyon potansiyelinin oluşmasında Na^+, K^+ ve Cl^- iyonları görev yapar.

Eşik Şiddeti; Bir uyartının alınabilmesi için, sinir impulsu oluşabilmesi için belirli bir şiddette olması gerekir. Buna "eşik şiddeti" denir.

* Bir sinir hücresi herhangi bir uyartıya ya tam cevap verir yada vermez. Buna "ya hep, ya hiç kuralı" denir.

* İmpuls sinapstan geçtikten sonra bir enzim yardımı ile nörohumar maddeler parçalanır ve inaktif hale gelir. Böylece bir sonraki sinir hücresinin devamlı uyarılması önlenmiş olur (asetilkolin esteraz).

* Sinapslar sinir sistemi içerisinde impulslara direnç gösteren yerlerdir. Herhangi bir uyartı ilke olarak vücuttaki tüm tepkime organlarına iletilebilir. Ancak sinapsların seçici direnç yeteneği ile bütün organların uyarılması önlenir ve gerekli organların uyarılması sağlanır.

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ



A) MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ

I_ BEYİN : Yetişkin bir insanda 1300-1500 gramdır. Dış kısmı (kabuk = korteks) boz maddeden, iç kısmı ak maddeden yapılmıştır. Boz madde sinir hücrelerinin gövde kısımlarından, ak madde ise miyelinli aksonlardan yapılmıştır.

-beyin zarları

a) Sert zar; Kafatası kemiklerine yapışıktır.

b) Örümceksi zar; Boşluklarında bulunan sıvı zedelenmeyi önler.

c) İnce zar; Kan damarları bulunur. Beyin üzerine yapışıktır.

-beynin kısımları

A) Ön Beyin (serebrum):

1) Telensefalon: Beyin yarım küreleri (serebral hemisfer) üstte → nasırlı cisim, altta → beyin üçgeni ile bağlanır.

* Her beyin küresi derin yarıklarla (Rolando-silviyus yarıkları) daha küçük loplara ayrılmıştır.

* Beyin kabuğunda (serebral korteks);

- duyu merkezleri (görme, işitme ...)
- hareket merkezi
- anlama
- konuşma
- yazma
- zeka merkezi (hareket ve duyarlılık olaylarını yönetir).

* Rolando yarığının üst kısmında motor, alt kısmında duyu nöronları bulunur. Rolando yarığının üst bölgesindeki nöronlar bacak kaslarını, onun altındaki nöronlar karın, kol ve el kaslarını yönetir.

* Hafıza, öğrenme, hayal kurma faaliyetleri idare edilir.

* İnsan şahsiyeti telensefalon ile ilgilidir.

2) Diensefalon (ara beyin):

Talamus → Sinirlerin dağılım merkezidir. Görme ve işitme duyuları burada düzenlenerek beyin korteksine gider.

Hipotalamus ⟶ - su dengesi
- karbonhidrat ve yağ metabolizması
- açlık ve iştah
- kan basıncı
- uyku
- vücut sıcaklığı
- eşeysel yönelme
- olgunlaşma

* Homeostasi ile ilgili düzenlemeler yapar. Salgı yapan sinir hücrelerininde bulunduğu bir merkezdir.

* Hipofizi denetler.

B) Orta Beyin (mesensefalon):

* Beyincik, omurilik soğanı ve omurilik arasında bağlantı kuran sinir tellerinin geçit yeridir.

* Dördüz çıkıntı (optik lop); görme ve işitme merkezleri yer alır.

* Göz bebeğinin ışık şiddetine göre büyüyüp-küçülmesi buradan idare edilir.

* Kas tonusu, vücudun duruşu düzenlenir.

C) Arka Beyin (rhombensefalon):

Beyincik ⟶ İki yarım küreden oluşur. Bu iki yarım küre Varol köprüsü (ponds) ile birbirine bağlanır. Beyinciğe hayat ağacı da denir. Vücut dengesini ve kasların düzenli çalışmasını denetler. Beyincik zedelenirse insanda kas hareketleri düzensizleşir.

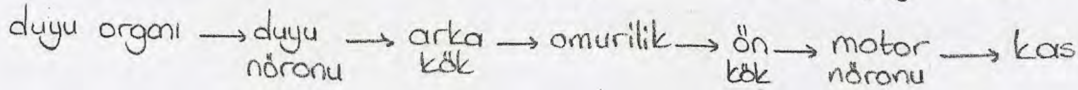
Omurilik Soğanı ⟶ Hayat düğümü denir. Zedelenmesi ölümle sonuçlanır. Solunum, dolaşım ve boşaltım olaylarını düzenler. Soluma, yutma, çiğnem öksürme, hapşırma, kusma, kan damarlarının büzülmesi veya daralması, idrar çıkarma, hıçkırık gibi etkinlikleri düzenler.

II- OMURİLİK : Nöronlar ve nöroglia hücreleri (sinir dokusunun destek hücreleri bulunur.

ön boynuzlarda (ventral) ⟶ motor sinirleri
arka boynuzlarda (dorsal) ⟶ duyu sinirleri yer alır.

* Yan boynuzlarda ise otonom sinir sistemine ait sinir merkezleri bulunur.

* Omuriliğin sağ ve sol tarafından düzenli aralıklarla 31 çift sinir çıkar.
* Duyu organlarından beyine, beyinden kaslara giden sinirler omurilikten çapra olarak geçerler. Vücudun sağ tarafından gelen bir impuls beynin sol yarım küresine ulaşır. Beynin sağ yarım küresinde oluşan bir impuls ise vücudun sol yarısına gider.
* Alışkanlık hareketlerini düzenler (müzik eşliğinde dans etmek).
* Beyne gelen ve beyinden çıkan impusları iletir.
* Otonom sinir sistemine ait merkezleri bulundurur.
* Refleks hareketlerini düzenler. Bütün insanlarda ortak ve doğuştan gelen reflekslere "kalıtsal refleksler" denir (göz bebeğinin büyüyüp küçülmesi).
* Bir reflekste impulsun izlediği yola "refleks yayı" denir.



B) ÇEVRESEL SİNİR SİSTEMİ

* Beyinden 12 çift sinir çıkar.
* 3 çifti → duyu (koklama, görme, işitme)
* 5 çifti → hareket (göz, boyun, dil)
* 4 çifti → karma (dil, yutak, çene kasları) (hem duyu, hem de hareket sinirleri).
* 10. sinir → Vagus siniridir.
* Omurilikten 31 çift sinir çıkar. Hepsi karma sinirlerdir. En büyüğü bacağa giden "siyatik siniri" dir.

Çevresel sinir sistemi görev bakımından ikiye ayrılır;

1) Somatik Sinir Sistemi: (Motor ve duyu nöronlarından oluşur) Bu nöronların hücre gövdeleri merkezi sinir sisteminde bulunur. Aksonları ise isteğimizle çalışan organlara giderek çalışmalarını denetler. (şarkı söyleme, yazma, koşma).

2) Otonom Sinir Sistemi; (Miyelinsiz motor nöronlardan oluşur) Bu sistem omurilik, omurilik soğanı, hipotalamusta bulunan merkezlerce denetlenmektedir. İç organların ve istemsiz çalışan organların faaliyetlerinde görev alır.

a) Sempatik; Merkezi omuriliğin göğüs ve bel bölgesidir.

- kan basıncı artar
- glikoz miktarı artar
- kalp atışı artar
- kıllar dikleşir
- terleme artar
- kan damarları daralır
- göz bebeği büyür

* Kızma, heyecan, stres gibi durumlar sempatik sistemin aşırı çalışması sonucu oluşur.

* Mide ve bağırsak hareketleri yavaşlar.

b) Parasempatik; Beynin 3, 7 ve 10. (vagus) sinirlerinden ve omuriliğin son kısmından çıkarlar.

* Baş kısmından çıkanlar, gözden başlayıp incebağırsağa kadar, vücudun üst kısmındaki organlara gider.

* Omuriliğin son kısmından çıkanlar kalın bağırsağa, idrar kesesi ve üreme organlarına gider.

* Mide ve bağırsak hareketlerini hızlandırır.

* Sempatik ile antagonistik (zıt) çalışırlar.

⇐ Duyu Organları ⇒

Her duyu organı impulsu farklı merkeze taşır.

Duyu organlarımızdaki reseptörlerin farklı adları vardır.

Kemoreseptör: Koku ve tat almaya sağlar. Mukusta çözünen maddelerin kimyasal uyarılarını alırlar.

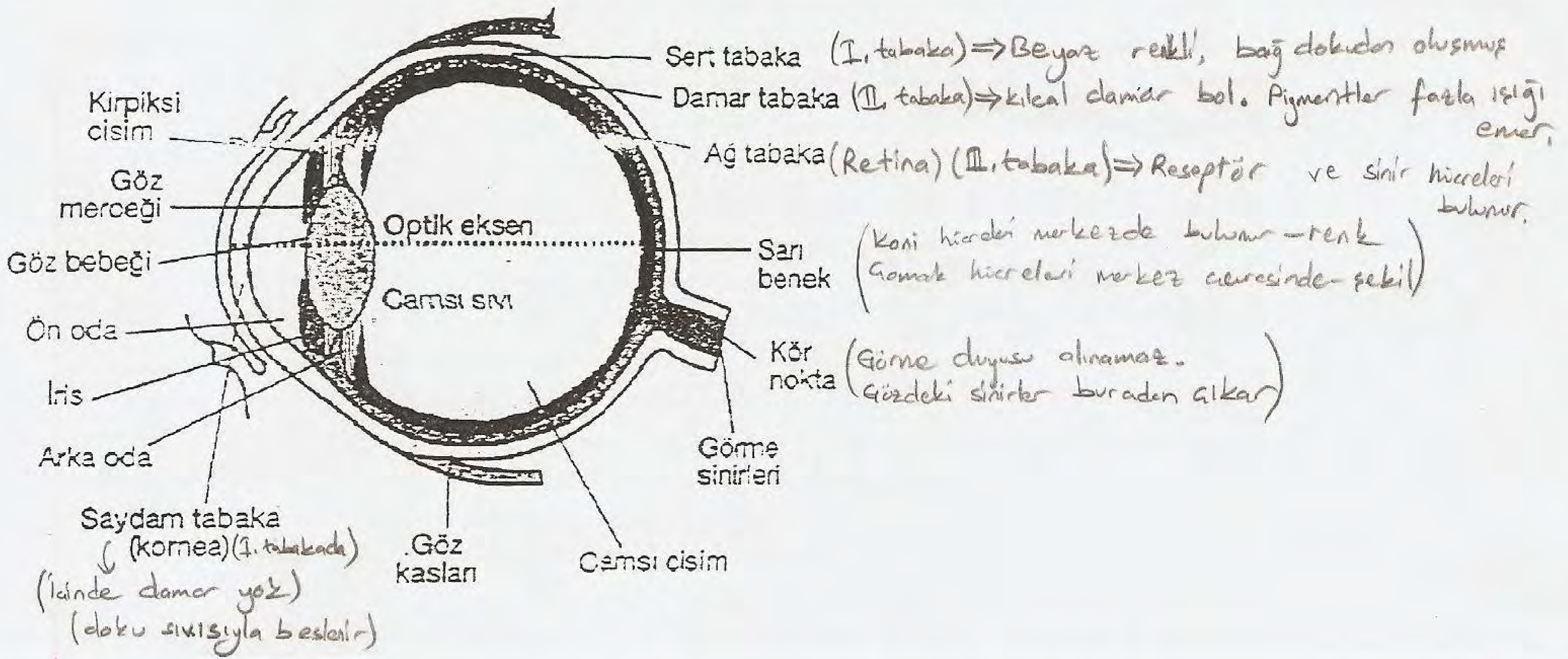
Fotoreseptör: Gözde ışık uyarılarını alırlar.

Mekanoreseptör: Deri ve kulaktaki fiziksel ve mekanik uyarıları algılarlar.

Termoreseptör: Deride sıcak - soğuk algılamasını yapan reseptörlerdir.

I. GÖZ

Koruyucu Yapılar: Kaş, göz kapağı, kirpik, göz yaşı ve bezleri



Görme Olayı:

Işık → Kornea → Ön oda → Arka oda → Göz merceği → Camsı sıvı → Retina → Sarı Benek (reseptör) → Beynin Görme Merkezi

- → Gözde görüntü terstir. Beyinde düzeltilir.
- → Her iki gözden görüntü gelir. Görüntüler çakışırsa tek görüntü oluşur.
- → Cismin önce şekli, sonra rengi ayırt edilir.

Göz Kusurları: Normal gözde görüntü retinada toplanır.

Miyop: Görüntünün belli sebeplerden ötürü önde toplanmasıdır (Uzağı görememe rahatsızlığı)
↳ Kalın kenarlı mercekle düzeltilir.

Hipermetrop: Görüntünün belli sebeplerden dolayı arkada toplanmasıdır (Yakını görememe)
↳ İnce kenarlı mercekle düzelir.

Renk Körlüğü: Yeşil-kırmızı rengi ayırt edememe. X kromozomunda çekinik taşınan gen sebep olur.

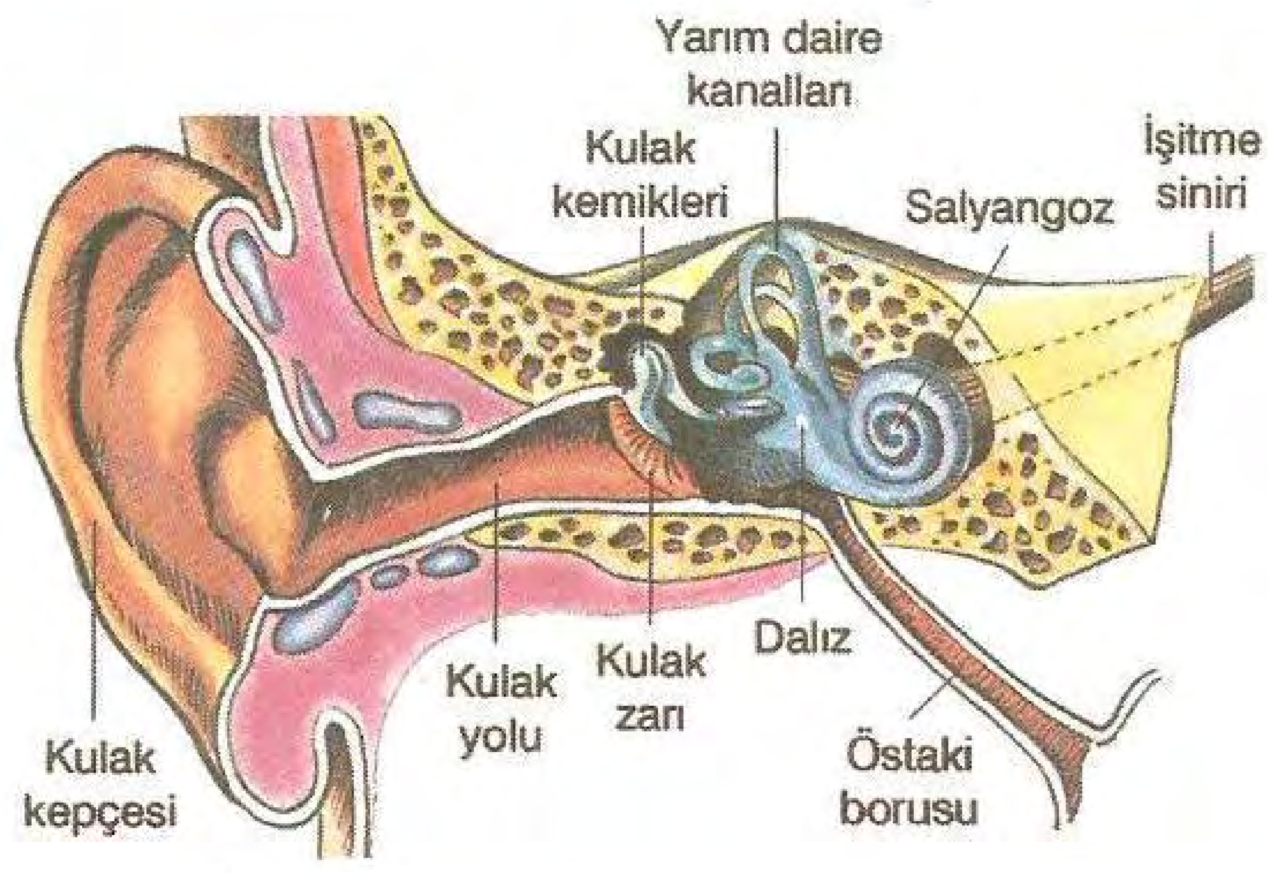
Astigmat: Cisimler bulanık görülür. Saydam tabaka veya göz merceği bozukluğudur.
↳ Silindirik mercek ile düzeltilir.

Şaşılık: Gözlerin farklı eksenlere bakmasından kaynaklanır. Ameliyatla düzelebilir.

Presbitlik: Yaşlılıkta yakını görememe. Göz tansiyonu: Gözde ön - arka odadaki sıvı dengesinin bozulmasıyla oluşur.

2) KULAK

A. Dış Kulak (Kulak kepçesi, dış kulak yolu, kulak zarı)



→ Kulak kepçesi sesi toplar. Dış kulak yolu kulak zarına iletir. Kulak kepçesi aynı zamanda sesin yönünü belirlemede yardımcı olur.

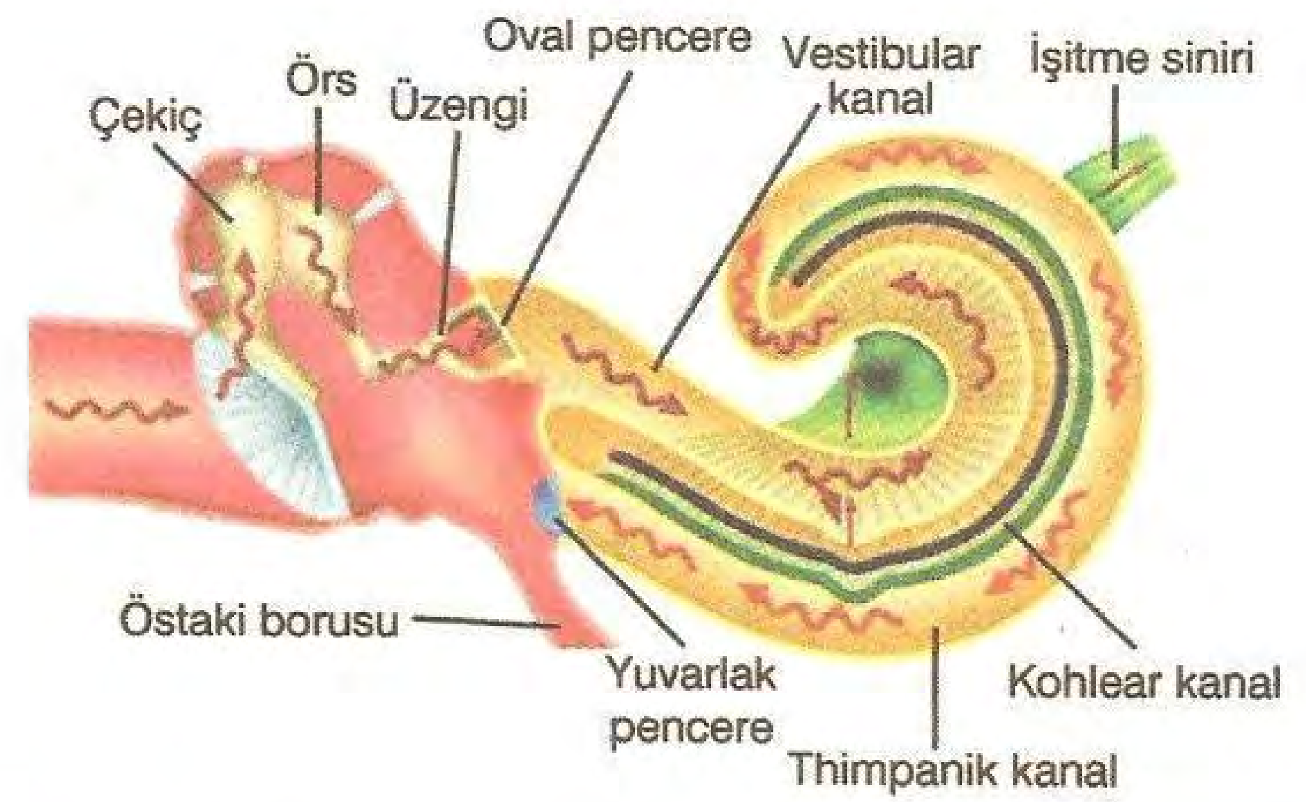
Kulak yolundaki salgı bezleri, nemli tutar. Kıllar ise tozun iç kulağa geçmesini önler.

B. Orta Kulak (Çekiç, örs, üzengi kemikleri)

Kulak zarındaki sesler bu kemiklerden geçerek oval pencereye ulaşır.

Östaki borusu sayesinde kulaktaki basınç dengelenir. (Yutağa bağlıdır)

C. İç Kulak (Oval pencere, kohlea ve yarım daire kanalları)



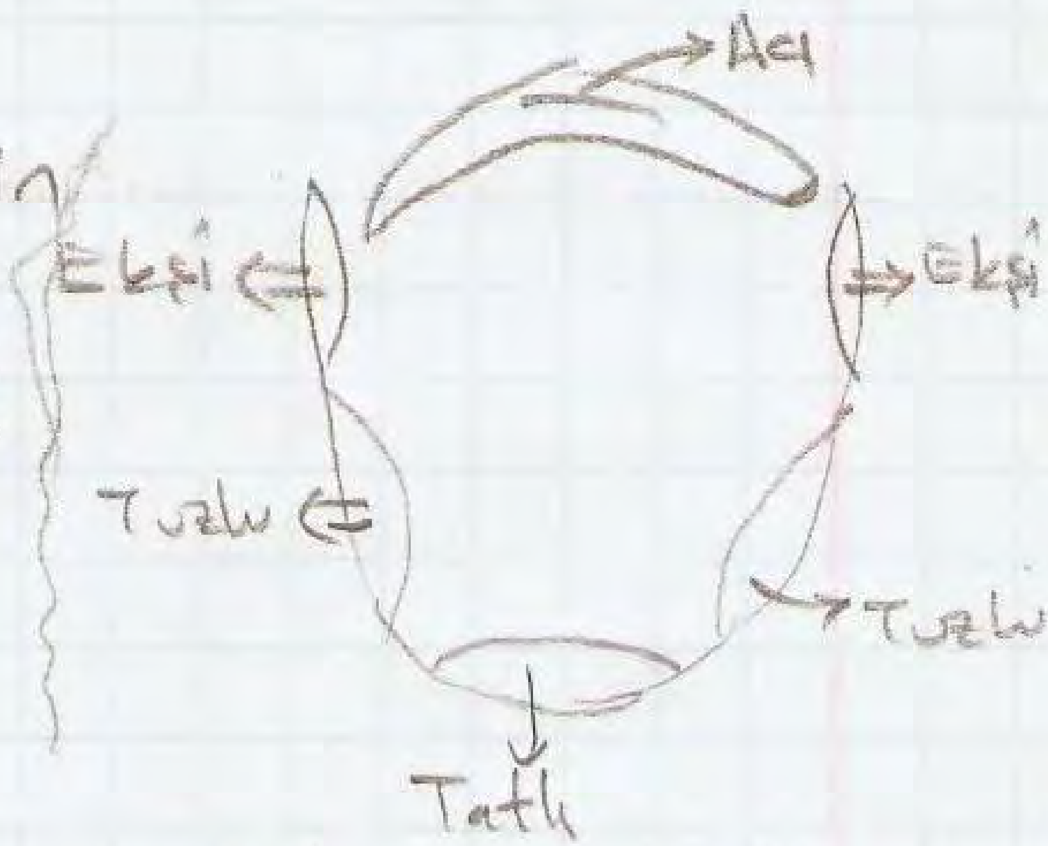
Oval pencereden, iç kulağa geçen titreşimler kohleadaki kortî organını (işitme reseptörü) uyarır. Ses dalgaları işitme sinirlerinin yardımıyla beynin işitme merkezine iletilir. Sonuç olarak işitme sağlanmıştır.

Vestibular ve timpanik kanalda perilenf sıvısı, kohlear kanalda endolenf sıvısı bulunur.

⇒ Utrikulus (tulumcuk), sakkulus (kesecik) adında iki küçük torba ve üç tane yarım daire kanalına sahiptir.

⇒ Tulumcuk ve kesecikte bulunan otolit kulak taşları dengeye yardımcıdır.

3) DİL ve TAT ALMA



Tat alma tomurcukları (papillalar) tarafından uyartılar beynin ilgili kısmına iletilir. Dilin her yerinde bütün tatlar alınır. Ama şekildeki belli bölgeler bazı tatlar için daha çok duyarlıdır.

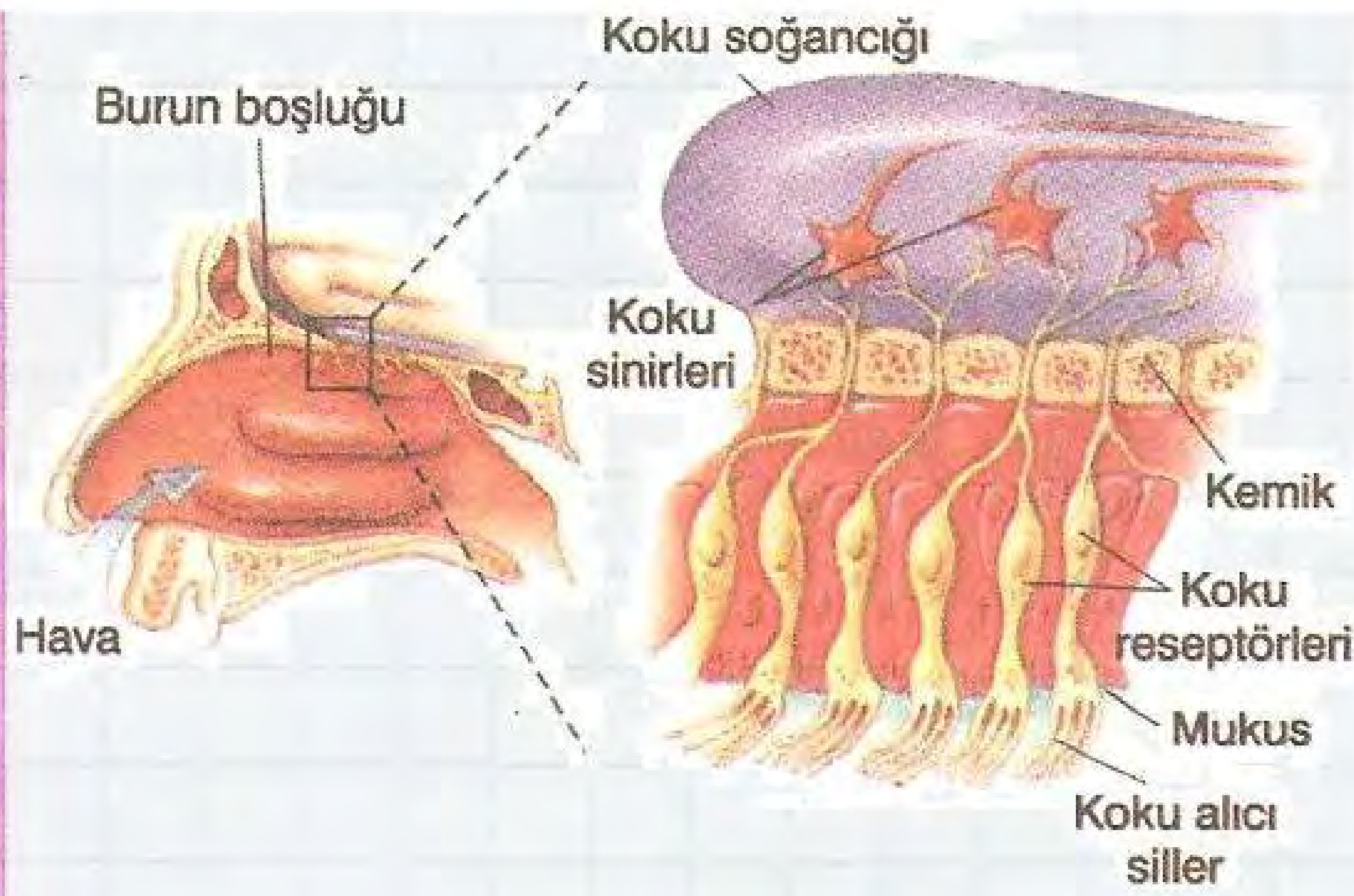
Bir besinin tadı koklama duyusu ile bağlantılıdır. Burnu tıkalı biri besinin tadını tam alamaz.

⇒ Tadın algılanmasını sağlayan tat alma papilleri (cisimcikleri) epitel doku üzerindedir.

4. Burun ve Koku Alma

Burunda mukus salgılayan epitel hücreler bulunur. Mukus ve burun kılları sayesinde dışarıdan gelen hava süzülür. Kılcal damarlar yardımıyla ısıtılır.

Burun boşluğundaki sarı bölge koku alma alanıdır.



Koku soğancığındaki kemoreseptörler uyartıyı beynin ilgili bölümüne iletir.

Aynı kokuyu sürekli alan reseptör yorulur. Artık kokuyu almaz ve iletemez hale gelir.

5) Deri ve Dokunma Duyusu

Vücudu kaplama, solunum, boşaltım, vücut ısısını düzenleme gibi görevleri vardır.

Dermis: (Alt Deri) Canlıdır. Kan damarı, sinir, kıl kökleri, yağ bezleri, lifler, duyu almaçları bulunur. Soğuk, sıcak, dokunma, basınç reseptörleridir. Acıyı ve ağrıyı duyan serbest sinir uçları vardır.

Ter bezleri sayesinde fazla su ve ısı atılır. Yağlar sayesinde ısı izolasyonu sağlanır.

Epidermis: (Üst Deri) Çok katlı epitel dokudan oluşup damar ve sinir bulunmaz. En üstte ölü hücreler olan korun tabakası vardır. Burada keratinleşmiş hücreler kimyasal ve fiziksel hasarlara karşı alt deriyi korur.

Canlı kısımda ise malpighi tabakası vardır. Burada melanin pigmentleri vardır. Bu pigmentler deri rengini oluşturur.

ENDOKRİN SİSTEM

A) BİTKİSEL HORMONLAR

1) Oksin
2) Giberellin
3) Sitokinin
4) Absisik asit
5) Etilen

B) HAYVANSAL HORMONLAR

1) HİPOFİZ BEZİ

- ön lob hormonları

a) Somatotropik hormon (STH)
b) Tiroid Uyarıcı hormon (TUH)
c) Adrenokortikotropik hormon (ACTH)
d) Folikül uyarıcı hormon (FUH)
e) Lüteinleştirici hormon (LH)
f) Prolaktin hormon (LTH)

- ara lob hormonları

a) Melanosit Stimüle hormonu (MSH)

- arka lob hormonları

a) Oksitosin
b) Antidiüretik hormon (ADH) (Vazopressin)

2) TİROİD BEZİ

a) Tiroksin hormonu
b) Kalsitonin (triokalsitonin) hormonu

3) PARATİROİD BEZİ

a) Parathormon

4) BÖBREK ÜSTÜ BEZİ

- adrenal kortex hormonları

a) Kortizol (glukokortikoid)
b) Aldosteron (mineralokortikoid)

- adrenal medulla hormonu

a) Adrenalin (epinefrin)
b) Noradrenalin (norepinefrin)

5) PANKREAS

a) İnsülin
b) Glukagon

6) EŞEYSEL BEZLER

- ovaryum

a) Östrojen
b) Progesteron

- testis

a) Testesteron

7) SİNDİRİM HORMONLARI

a) Gastrin
b) Enterogastrin
c) Sekretin
d) Kolesistokinin

8) EPİFİZ BEZİ

a) Melatonin

9) TİMÜS BEZİ

BİTKİLERDE HORMONEL DÜZENLEME

- hücre bölünmesi ve farklılaşması
- büyüme
- onarım
- çiçek açma
- yaprak oluşturma
- meyve verme
- yaprak dökümü

*bitkilerde hormon; Soymuk Boruları ile taşınır. (organik madde taşır)

(Odun borusu; inorganik madde taşır)

A) BİTKİSEL HORMONLAR

- OKSİN
- büyüme hormonudur.
- bitkinin uç kısımlarında bulunur.
- ışıksız bölgelerde üretilir
- boyca uzama, çiçek açma, meyve verme ve yaprak dökümünde görev alır.

- GİBERELLİN
- gövde uzaması
- meyve büyümesi
- tohum çimlenmesi
- çiçek açma

} zamanını ayarlar

- SİTOKİNİN
- tomurcuk gelişimi
- tohum çimlenmesi
- yaprakların geç dökülmesi ve
- geç yaşlanmayı sağlar.

- ABSİSİK ASİT
- uygun olmayan koşullarda tohum çimlenmesini engeller

- ETİLEN
- meyve yaşlanması ve yaprak dökümünü hızlandırır
- ~~nişastayı glikojene~~ çevirir (glikoz → nişasta)
- çimlenme ve tomurcuklanmada etkilidir
* salgılandığı yerde etki gösterir.

B) BİTKİLERDE İRKİLME ve HAREKET

1) Yer Değiştirme Hareketleri

- sitoplazma hareketleri
  - sirkülasyon
  - rotasyon

- taksis (göçüm) hareketleri
  - fototaksis
  - kemotaksis
  - termotaksis

* göçüm hareketi uyarana doğru ise (+), zıt yönde ise (-) ön ekini alır.

örn: pozitiffototaksis
negatiffototaksis

2- Durum Değiştirme Hareketleri

- tropizma (yönelim)

- uç meristemden salgılanan büyüme hormonunun (oksin) eşit dağılmayıp asimetrik büyümeye neden olmasıdır.

- fototropizma
- geotropizma
- higrotropizma
- kemotropizma
- haptotropizma

- nasti (irganım)

- uyarının yönüne bağlı değildir
- turgor etkisiyle oluşur

- fotonasti (ışık yada karanlıkta çiçek açma)
- termonasti (sıcaklığın artması ile lale çiçeği açılır)
- sismonasti (küstüm otu)
- tigmonasti (böcekcil bitkilerin böceği yakalama hareketi)

HAYVANLARDA HORMONEL DÜZENLENME

- büyümeyi kontrol etmek
- üremeyi düzenlemek
- seconder eşey karakterlerinin oluşturulması
- homeostasiyi (iç denge) sağlamak
- vücutta koordinasyon ve bütünleşmeyi sağlamak

A) HİPOFİZ BEZİ

- endokrin bezlerin merkezidir.

- Ön lob hormonları

1) Somatotropik Hormon (STH)
   - büyüme hormonudur
   - karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasını düzenler
   - azlığı ⟶ cücelik } gelişme çağında
     çokluğu ⟶ devlik }
   - çokluğu ⟶ akromegali } yetişkinlikte

2) Tiroid Uyarıcı Hormon (TSH veya TUH)
   - tiroid bezinin çalışmasını düzenler.

3) Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)
   - böbrek üstü bezinin korteks (kabuk) hormonlarını düzenler.

4) Folikül Uyarıcı Hormon (FSH veya FUH)
   - ♀'lerde ovaryumu etkileyerek yumurta oluşumunu ve ovaryumdan östrojen salgılanmasını sağlar
   - ♂'lerde testisleri etkileyerek sperm oluşumunu sağlar.

5) Lüteinleştirici Hormon (LH)
- yumurtlamayı sağlar
- ovaryumdan progesteron salgılatır
- ♂'lerde testesteron salgılatır

6) Prolaktin Hormonu (LTH)
- annelik duygusunu tetikler
- östrojen ve progesteron salgılanmasını devam ettirir.
- süt bezlerinin gelişmesi ve süt salgılanmasında görev alır
- ♂'lerde yoktur.

- ara lob hormonları

1) Melanosit Stimüle Edici Hormon (MSH)
- deride bulunan melanositlerden melanin oluşumunu sağlar
- çil oluşumunda etkilidir

- arka lob hormonları

1) Oksitosin Hormonu
- rahim kaslarını kasarak doğumu sağlar
- sütün akmasını sağlar

2) Antidiüretik Hormon (Vazopressin) (ADH)
- düz kasları etkiler
- kan basıncını arttırır
- böbreklerde suyun geri emilmesini sağlar
- azlığı → şekersiz şeker hastalığı

B) TİROİD BEZİ

1) Tiroksin Hormonu
- metabolizmayı düzenler
- O_2 kullanımını arttırır
- kalp hızını etkiler
- C, H, O, I bulundurur

* Fazla salgılanırsa;
- metabolizma hızlanır
- çok iştah + zayıflama
- vücut ısısı artar
- solunum artar
- kalp hızı artar
- sinirlilik artar
- ekzooftalmi (pörtlek gözler)

* Az salgılanırsa;
- I eksikliğinde oluşur
- TUH miktarı artar
- tiroid bezi büyür (guatr)
- metabolizma yavaşlar
- vücut ısısı azalır
- solunum yavaşlar
- kalp hızı azalır
- saçlar dökülür

2) Kalsitonin Hormonu (Tiokalsitonin)
- kandaki Ca'un kemiklere geçmesini sağlar
- parathormonla beraber Ca ve P miktarını ayarlar

* antogonistik hormonlar; zıt çalışan hormonlar.

C) PARATİROİD BEZİ

- tiroid bezi üzerinde bulunan dört küçük bezden oluşur.

1) Parathormon
   - kemiklerden kana Ca geçişini hızlandırır
   - böbreklerde Ca emilimini arttırır
   - incebağırsakta Ca emilimini arttırır
   - kalsitoninle beraber Ca ve P miktarını ayarlar.

D) BÖBREK ÜSTÜ BEZLERİ

- adrenal kortex (kabuk) hormonları

1) Kortizol Hormonu (Glukokortikoid)
   - protein, yağ, karbonhidrat metabolizmasını düzenler
   - kanda ve hücrelerde glikoz miktarını arttırır
   - karaciğerde glikojeni arttırır

2) Aldosteron Hormonu (Mineralokortikoid)
   - böbrekte Na ve Cl geri emilmesini sağlar
   - böbrekte K atılmasını sağlar
   - azlığı ⟶ Addison hastalığı (yorgunluk)
     yokluğu ⟶ ölüm

- adrenal medulla (öz) hormonları

1) Adrenalin Hormonu (Epinefrin)
   - heyecan, korku, stres vb. miktarını arttırır
   - kan basıncı artar
   - kalp atışı hızlanır
   - kandaki glikoz miktarı artar
   - kan damarları genişler
   - deri kılcalları daralır
   - kan pıhtılaşması hızlandırılır
   - göz bebekleri büyür
   - tüyler diken diken olur

2) Noradrenalin Hormonu (Nörepinefrin)
   - kan basıncını arttırır
   - kan damarlarını daraltır.

E) PANKREAS BEZİ

1) İnsülin Hormonu
   - kandaki glukoz miktarını düşürür
   - azlığı ⟶ şeker (diabet) hastalığı

2) Glukagon Hormonu
   - kandaki glukoz miktarını arttırır

* pankreastaki; α hücreleri ⟶ insülin
  β hücreleri ⟶ glukagon salgılar.

F) EŞEYSEL BEZLER

- ovaryum (yumurtalık)

1) Östrojen Hormonu
   - ♀'lerde eşeysel olgunlaşmayı sağlar
   - uterus'un kalınlaşmasını sağlar
   - süt salgılanmasını sağlar

2) Progesteron Hormonu
   - hamileliği devam ettirir (yumurta oluşumu ve yumurtlamayı engeller)

- testisler

1) Testesteron Hormonu
   - ♂'lerde seconder eşey karakterlerinin oluşmasını sağlar
   - eşeysel organların gelişmesini sağlar

G) EPİFİZ BEZİ

- melatonin salgılar
- çocuklukta ovulasyonu engeller

H) TİMÜS BEZİ

- çocuklukta lenfosit üretimini arttırarak bağışıklığı sağlar
- gençlik döneminde küçülür

I) SİNDİRİM ile İLGİLİ HORMONLAR

1) Gastrin
   - mideden salgılanır
   - HCl salgısını arttırır

2) Enterogastrin
   - incebağırsaktan salgılanır
   - midenin enzim salgısını durdurur

3) Sekretin
   - incebağırsaktan salgılanır
   - pankreastan enzim salgısını arttırır

4) Kolesistokinin
   - ince bağırsaktan salgılanır
   - safranın, safra kanalına geçişini sağlar

* safra karaciğerden salgılanır. Yağı, yağ damlacıklarına çevirerek sindirimini kolaylaştırır.

Destek ve Hareket

a) Bir hücrelilerde:

→ Amiplerde koruyucu tabaka yoktur. Diğer bir hücrelilerde çok gelişmiş olmamasına rağmen SiO_2, $CaCO_3$ gibi maddeler içeren destek sağlayıcı yapılar vardır.

→ Terliksi hayvan gibi canlılarda hücre zarı üstünde pelikula bulunur. Elastik, ışık geçiren, destek sağlayan özellikleri vardır.

Yalancı ayak, kamçı, sil gibi yapılar hareketi sağlar.

Pasif hareket: Canlının enerji harcamadan ortamın akıntısı ile hareket etmesidir.

Aktif hareket: Kamçı, sil, yalancı ayak gibi yapılarla enerji harcayarak yapılan harekettir.

b) Bitkilerde:

Bitkilerde genel olarak destek ve dikliği selülozik hücre çeperi ve turgor basıncı sağlamaktadır.

Çok yıllık bitkilerde destek olarak sert ve pek doku vardır.

Pek doku: Çiçek, meyve, yaprak sapında bulunur. Canlı, çeperleri pektin ve selülozla kalınlaştırılmıştır.

Sert doku: Çeperdeki lignin maddesi birikir. Pek doku hücresinden çeperce daha kalındır. Hücreleri cansız, odunlaşma özelliği gösterir.

Taş hücreleri de meyve, tohum taslağını korur.

c) Omurgasız Hayvanlarda:

Bazı omurgasızlarda iskelet yerine vücut sıvısı ve kas sistemi görev alır.

Böyle canlılarda, vücut sıvısı ve kanın desteklik yapmasına hidrostatik iskelet denir.

Halkalı solucandaki düz kaslar onun yavaş hareket etmesine neden olur.

Dış iskelet:

(kitin, $CaCO_3$ gibi)

Vücudu dıştan saran, belli organik ve inorganik maddelerin yer aldığı yapıdır. İskeletin iç yüzeyinden kaslar bağlanır. Büyüme engelleme, eskime gibi sebeplerle dış iskelet değişimi olur. Salyangoz, yengeç, böcekler gibi canlılar.

İç iskelet: Embriyonik dönemde mezoderm tabakasından oluşur. Kaslar dıştan bağlıdır. Derisi dikenlilerde kalker, ahtapotta $CaCO_3$, süngerde $CaCO_3$-Silis (spikül yapı)ten yapılmıştır.

d) Omurgalı Hayvanlarda;

Köpek balıkları gibi kıkırdaklı balıklarda, kemikleşme görülmediği için kıkırdaklar iskelet sistemini oluşturur. Diğer omurgalılarda kıkırdak doku kemikleşerek iskelet sistemini oluşturur.

Kurbağalar gelişmiş bir iç iskelete sahiptir. Sürüngenlerde kaburga ve göğüs kemiği organları koruyan göğüs kafesini oluşturur.

⇒ İNSANDA İSKELET SİSTEMİ ⇐

İskelet kıkırdak ve kemikten oluşur. Bütün kemiklerde sıkı kemik ve süngerimsi kemik doku bulunur.

Canlı kemik hücrelerine <u>oseosit</u>, bu hücre tarafından salgılanan hücreler arası boşluğu dolduran sıvıya <u>oseosin</u> denir.

a. Sıkı Kemik Dokusu (Sert kemik):

Bütün kemiklerin dış yüzeyi ile uzun kemiklerin gövdesini oluşturur. Lamelli yapıya sahip ve bu yapının ortasında kan ve sinirlerin geçtiği <u>havers</u> kanalı vardır. Haversleri birbirine bağlayan yan kanallara <u>volkman</u> kanalı denir.

b. Süngerimsi Kemik:

Kırmızı kemik iliği ve düzensiz boşluklar bulundurur. Uzun kemiklerin baş, diğer kemiklerin iç taraflarında bulunur.

⇒ Sıkı ve Süngerimsi kemik bütün kemiklerde bulunur. ⇐

Kemik oluşumunda D, A, C gibi vitaminler etkilidir. D vitamini eksikliğinde raşitizm hastalığı ortaya çıkar.

<u>Kemik Çeşitleri</u>

<u>1) Uzun Kemik</u>: Kol ve bacaklardaki uzun kemiklerdir.
Kemiğin onarılmasını ve enine büyümesini sağlayan kemik zarı (periost) vardır.
İçindeki süngerimsi dokunun boşluklarında kırmızı kemik – sarı kemik ilikleri bulunur.
Boyca uzamayı baş kısmında bulunan kıkırdak tabaka sağlar.

2) Yassı Kemik: Kürek, kalça, kafatası kemikleri gibi kemiklerdir. Periostla çevrili olup, kırmızı ilik bulundururlar.

3) Kısa Kemik: El ve ayak bileklerinde bulunur. Boy ve en olarak birbirine eşit kemiklerdir. Kırmızı ilik bulundururlar.

İSKELETİN BÖLÜMLERİ

★ Baş İskeleti: 8 kafatası, 14 yüz kemiği olmak üzere 22 tanedir. Kafatasında sadece sinir ve omuriliğin çıkmasını sağlayan delikler vardır.

★ Gövde İskeleti: Omuz, kaburga ve göğüs kemiklerinden oluşur.
33 tane omur vardır. Kıkırdak yastık disklerle birbirlerine bağlıdırlar.

Kaburga kemikleri 12 çifttir. 7 çifti doğrudan göğüs kemiğine bağlı olup gerçek kaburgalardır. 8, 9, 10 kaburgalar 7.ye bağlanır. son 2 çift yüzücü kaburgalardır.

★ Üyeler İskeleti: Üyeler, omuz ve kalça kemeriyle gövdeye bağlanır.

Kalça kemeri; çatı, oturga ve kalça kemiklerinden oluşur. Arkadan sağrı omuruyla kaynaşarak leğen kemiğini oluştururlar.

Kollar; ön kol, pazu, dirsek, el bilek (8), tarak (5), el parmak (14) kemiklerinden oluşur.

Bacaklar; uyluk, diz kapağı, baldır, kaval, ayak bilek (7), ayak tarak (5), ayak parmak (14) kemiklerinden oluşur. Diz kapağı kemiği, diz eklemini korur.

EKLEMLER

a. Oynar Eklemler: Kol, bacak, omuz eklemleri oynardır. Hareketli bölgelerde bulunur. İki kemik arasındaki boşluğa sinoviyal boşluk, bu boşluktaki zara da sinoviyal zar denir. Burada sinoviyal sıvı bulunur. Eklem bölgesinde koruyucu eklem kapsülü vardır.

b. Yarı Oynar Eklemler: Omurlarda, kaburgalarda ve alt çenede vardır. Omurlar arasında fibröz kıkırdaktan yapılmış diskler bulunur. ligamentlerle birbirlerine bağlıdırlar.

c. Oynamaz Eklemler: Kafatası gibi hareketsiz bölgelerde bulunur. Kemikler testere ucu gibi girintili, çıkıntılı şekilde birbirine bağlıdırlar.

HAREKET SİSTEMİ

Aktin ve miyozin iplikleri kasların kasılıp gevşemesini sağlayarak hareketi oluştururlar.

Düz kas	İstemsiz	1 Çekirdek	Yavaş	Geç yorulur.	Enine bant. yok
Kalp Kası	İstemsiz	Çok Çek.	Orta	Yorulmaz	Enine bant. var.
Çizgili kas	İstemli	Çok Çek.	Hızlı	Çabuk yorulur.	Enine bant. var

Düz ve kalp kasında çekirdek ortada bulunur. Çizgilide ise kenarda bulunur.

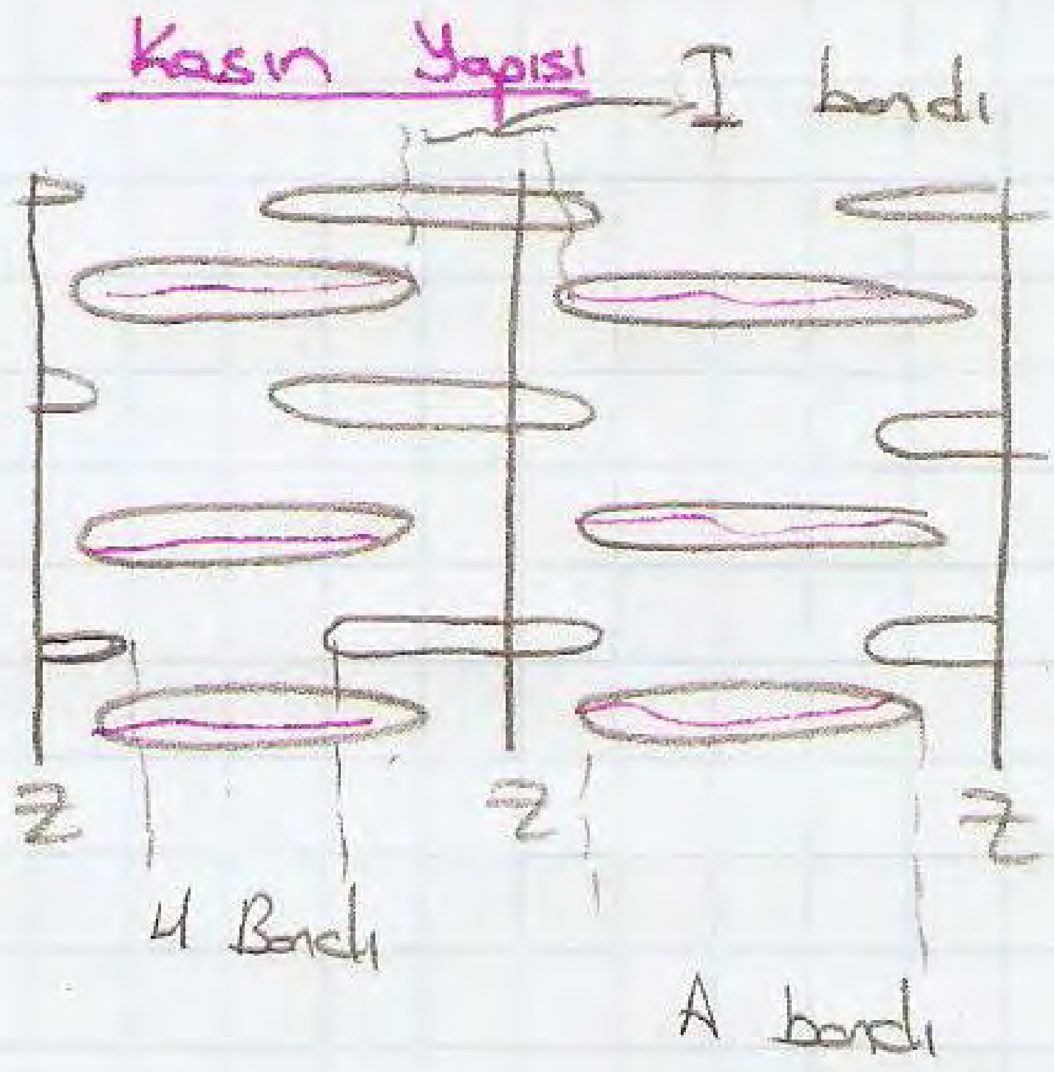
Çizgili kasler; ucu küt, uzun silindir şeklindedir. iskelete bağlı olan yerdedir.

kalp kası, silindir şeklinde, yan dallarla birbirlerine bağlıdır.

Düz kasler mekik şeklinde, uçları sivridir. iç organlarda bulunur.

Kasların, kemiklere bağlandığı yere tendon (kas kirişi) denir.

Kasın Yapısı



Işığı az kıran açık renkli bölgeye I bandı

Işığı çok kıran koyu renkli bölgeye A bandı

A bandının ortasında açık renkli bölgeye H bandı

I bandını ortadan ikiye bölen koyu çizgiye "Z"

iki "Z" çizgisi arasındaki bölgeye sarkomer denir.

Kas >> Kas Demeti >> kas teli >> Miyofibril >> Sarkomer

Kasılma sırasında a bandı değişmez. I bandı kısalır. H kaybolur.
Gevşeme sırasında tam tersi olur.

kasılma sırasında ATP, kreatin fosfat, glikoz, glikojen, O_2 azalır.
ADP, kreatin, laktik asit, CO_2 artar.

ATP + kreatin → ADP + kreatin fosfat şeklinde enerji eldesi yapılır.

Kaslar ya hep ya hiç kuralıyla çalışır. Eşik şiddetinin altındaki uyarılarda kasılmazlar. Sürekli kasılma uyarısı yollarsa, bir süre sonra gevşemeye fırsat kalmaz ve kas kasılı halde kalır. Buna fizyolojik tetanoz denir.

Genetik mühendisliği sayesinde;

→ Hücre içinde yer alan kromozom yapılarının ayıklanıp saf DNA elde etmek

→ saf DNA'daki aktarılacak genin DNA'dan ayrılması

→ Gen taşıyıcı ile aktarılacak gen birleştirilir.

→ Gen aktarılacak DNA ile birleştirilir.

Rekombinasyon: DNA zincirinin kırılması ve farklı DNA bölümlerinin birbirine bağlanması sonucu yeni bir DNA elde edilmesi olayıdır.

Rekombinant: (yeni bileşimli) Rekombinasyon sonucu oluşan DNA'ya denir.

⇒ **Gen klonlanmasının önemli basamakları:**

⇒ Aktarılacak geni bulunduran DNA veya RNA'nın saf olarak elde edilmesi (izolasyon)

⇒ Genin DNA'daki yerinin belirlenmesi

⇒ Genin DNA'dan alınması

⇒ Taşıyıcı DNA'nın eldesi ve restriksiyon enzimleriyle kesilmesi

⇒ Gen DNA'sının, taşıyıcı DNA'yla birleştirilmesi

⇒ Meydana gelen rekombinant taşıyıcı DNA'nın alıcı hücreye aktarılması

Endonükleaz enzimi, DNA'nın kesilmesini sağlar.

⇒ **DNA'nın İzolasyonu ve DNA Enzimleri** ⇐

→ İzolasyon işlemleri için DNA'nın bulunduğu çözelti hazırlanır.

→ RNA'az enzimleri eklenerek, RNA'lar yok edilir.

→ Proteinler fenol, kloroform gibi maddelerle yok edilir.

Bazı işlemler daha yapılır ve ardından saf DNA elde edilir.

⇒ Genleri, DNA dizilimlerinin özel noktalarından kesen enzimlere kısıtlayıcı (restriksiyon enzimleri) denir.

⇒ Parçalanmış DNA'yı, alıcı DNA'ya birleştiren DNA ligaz enzimleridir.

DNA'nın Hücreye Aktarımı

A) Bakterilere Aktarımı:

Yoğun tuz çözeltisinde bekletilen bakteri, rekombinant DNA içeren çözeltiye karıştırılarak 42°C'de 10dk ısıtılır. Ani soğuk şoku uygulanır.

Şoktan dolayı hücre zarındaki delikler büyür, rekombinant DNA hücre içine girer. Bu işleme transformasyon denir.

B) Hayvan Hücresine Aktarımı:

⇒ Elektroporasyon: Kısa süreli yüksek elektrik uygulanır. Hücre zarında geçici delikler oluşur ve ortamdaki DNA hücre içine girer.

⇒ Biyolistik: Hücrelerin veya dokuların üzerine, yüksek hıza sahip DNA kaplı parçacıklar içeren bir mermi atılır.

⇒ Mikroenjeksiyon: İnce uçlu enjektör ile hücre zarından geçilerek rekombinant DNA doğrudan hücre çekirdeğine enjekte edilir.

⇒ Canlılarda Davranış ⇐

Canlılar çevrelerinde oluşan değişikliklere karşı tepki gösterir.

Hayvanlarda görülen davranış şekillerini inceleyen bilim dalı Etoloji'dir.

1) Hayvanlardaki Doğal Davranışlar:

Doğuştan gelen ve sonradan öğrenilmeye, yeri geldiğinde kullanılan davranışlardır.

→ Caretta carettaların yumurtadan çıkınca denize ulaşmaya çalışması

→ Kurbağa hareket eden koyu cisimleri beslenmek için yakalar.

→ Pelikanların daire şeklinde avlanmaları

2) Bir hücreli ve Bitkilerde Doğal Davranışları

⇒ Basit yapılı canlılarda uyarana uzaklaşmak - yakınlaşmak şeklindeki hareketlere taksis (göç) denir. Uyarının tersi yöndeki hareket negatif taksi uyarana yaklaşma gibi hareketlere pozitif taksi denir.

Bitkiler uyarana karşı hemen uyarı göstermese de, durum değiştirme hareketi yaparlar. Bir uyarana karşı yapılan yönelim hareketlerine tropizma denir.

Uyarana doğru yapılan harekete (+) tropizma

uyarandan uzaklaşma şeklindeki harekete (−) tropizma denir.

a. Fototropizma: (Işığa yönelim)

Filiz uçları (koleopil) karanlıkta dik olarak yukarıya doğru büyür. Ama ışıklı ortamda Oksin direkt güneş görmeyen daha fazla bulunur. Böylelikle bitkinin ışığa doğru dönmesi sağlanır.

b. Geotropizma: (Yerçekimine yönelim)

Bitkinin kökleri yere doğru yönelim, bitkinin gövdesi ise yukarı doğru yönelimde bulunur. yan yatırılmış saksının içindeki bitkide kökler yere doğru yönelir. Gövde ise hava yukarıya doğru yönelir.

c. Hidrotropizma: (Suya yönelim)

Kökler suya doğru yönelim gösterir. Suya yönelim yer çekimine yönelimden daha etkilidir.

d. Kemotropizma: (Kimyasallara yönelim)

Organik ve inorganik maddelere doğru yapılan yönelimdir.
Kökler gübre gibi yararlı maddelere doğru (+), aşırı tuz gibi zararlı maddelerden uzaklaşma (−) hareketi yapar.

e. Travmatropizma:

Bitkide yaralanma sonucu oluşan hormonların etkisi ile kökler diğer tarafa doğru bayılma başlar (negatif travmatropizma)

f. Haptotropizma:

Bitkilerde dokunma sonucu oluşan yönelim hareketleridir.

→ Sarılıcı bitkiler, emeçleri sayesinde diğer bitkilere tutunurlar. (+ Haptot.)

Nasti: Uyaranın yönü ve şiddetine bakmaksızın, yapılan irkilmelere denir.

Işık etkisi ile oluşan fotonasti (Akşam sefası - gündüz çiçeklerini kapatır)

Sıcaklık ile oluşan termonasti (Lale ⇒ 5-10°C'de kapalı, 10-20°C'de açık)

Sarsıntı ile oluşan ise sismonasti (küstüm ⇒ yapraklara dokununca kapanması)

3) Refleks ve İçgüdüsel Davranışlar

Canlılarda çeşitli etkilere karşı oluşturulan ani ve değişmez tepkilere Refleks denir. Sinir sistemi olan bütün canlılarda refleks oluşur.

Beyni alınmış kurbağanın ayağına asit damlatılırsa ayağını çeker.

→ Gelişmiş yapılı hayvanlarda refleksler normal davranışların az bir kısmını oluşturur. Basit yapılı hayvanlarda ise davranışların önemli bir kısmı reflekslerden oluşur.

Bazı hayvanlardaki davranışlar ise bir uyarı ya da bir dizi uyarıya bağlı olarak oluşan öğrenilmemiş hareketler sonucu meydana gelir. Bunlara İçgüdü denir.

→ İçgüdü davranışları, refleksten farklıdır. Çünkü organizma ne yaptığının bilincindedir.

Ör/ Ördekler, yılın soğuk mevsimlerinde sıcak bölgelere göç eder.

4) Kazanılmış Davranışlar:

Gelişmiş yapılı canlılarda, sonradan öğrenme ile kazanılan, deneyimler sonucu değişen davranışlara öğrenilen davranışlar denir.

En basit öğrenme, alışkanlıklardır. Parktaki güvercinler, insanların zarar vermediğini alışkanlıkla öğrenir. Deneme-yanılma, izlenimle, şartlanma ile gibi öğrenme çeşitleri vardır.

5) Biyolojik Saat

Fizyolojik ve davranışsal tepkiler günlük zaman dilimi içinde tekrarlanmasına günlük döngü denir. Çok düzenli olması durumunda vücut içinde bulunan bir biyolojik saatle kontrol edildiğini gösterir.

Ör: İnsanlarda, dişilerde görülen menstrual döngü, aylık döngüdür.

Kış uykusuna yatan canlılar ise yıllık döngü örneği gösterir.

6) Sosyal Davranışlar:

Hayvanlardaki sosyal davranışta iş bölümü ve görev dağılımı vardır. Aynı türe ait hayvanlar arasında görülür.

İşbirliğine dayalı sosyal davranışlar; aile ilişkileri, besin ve yuva bulma gibi

Yardıma dayalı sosyal davranışlar; Avcıya karşı birlikte bulunma gibi

⇒ Hayati kaynaklarda sıkıntı olması durumunda türün bireyleri arasında rekabet başlar.

Kimyasal salgılar mesaj olarak görev yapabilir. Bu salgılara feromon denir.

⇒ Hayvanın hiç terk etmediği ya da nadiren uzaklaştığı bölgeye yaşama alanı denir.

⇒ Yaşama alanında bulunan hayvan bölgeyi iyi tanır. Bazı saldırılara karşı alan savunması yapar.

HAYATIN BAŞLANGICI

1- Abiyogenez (kendiliğinden oluş)

Cansız ⟶ Canlı

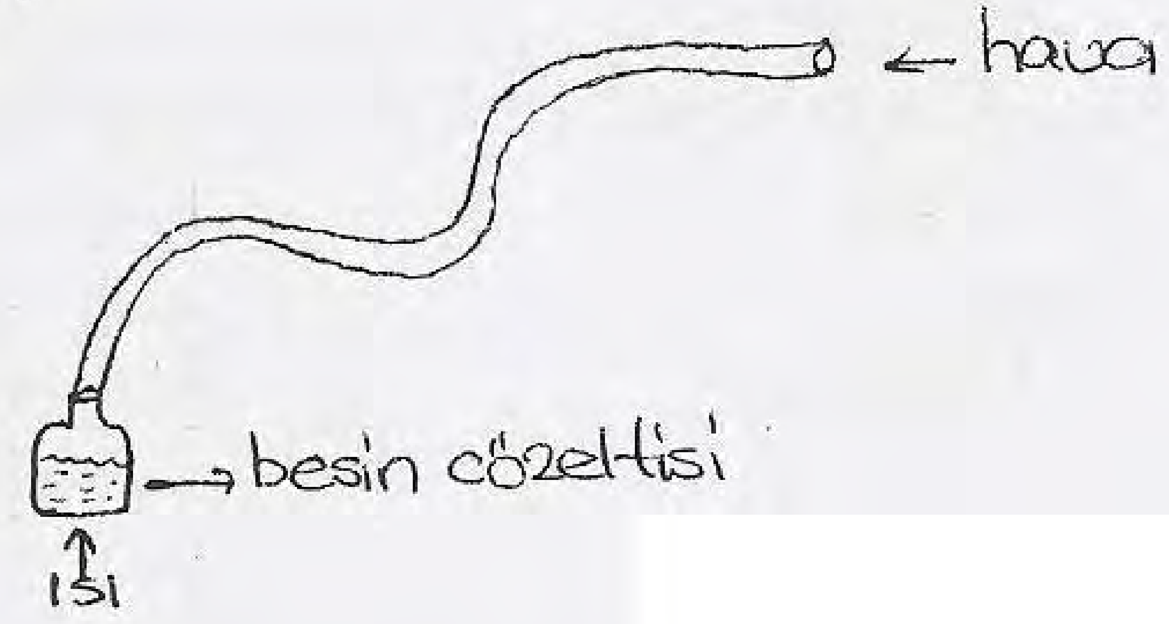
* Cansız içinde "aktif öz" bulunur. Buradan zamanla gelişir.

2- Biyogenez

Canlı ⟶ Canlı

* İlk kez savunan REDİ

PASTEUR;



3- Panspermia (uzaydan gelme)

* ilk canlı uzayda nasıl oluştu?

* İlk canlı uzay şartlarını aşarak nasıl yeryüzüne ulaştı?

4- Ototrof Hipotezi

İlk canlının kendi besinini kendisinin yaptığını kabul eder. Bir canlının üretici olabilmesi için komplex yapıda olması gerekir.

Evrim teorisine göre ⟶ ilkel canlı → komplex canlı

* Ototrof görüş, evrim teorisi ile çeliştiği için kabul edilmez.

5- Yaratılış Görüşü

Biyoloji açıklamaz.

6- Heterotrof Görüşü (Oparin-Helden)

* İlk atmosferde serbest O_2 yoktur.

* İlk canlı basit heterotrof canlılardır.

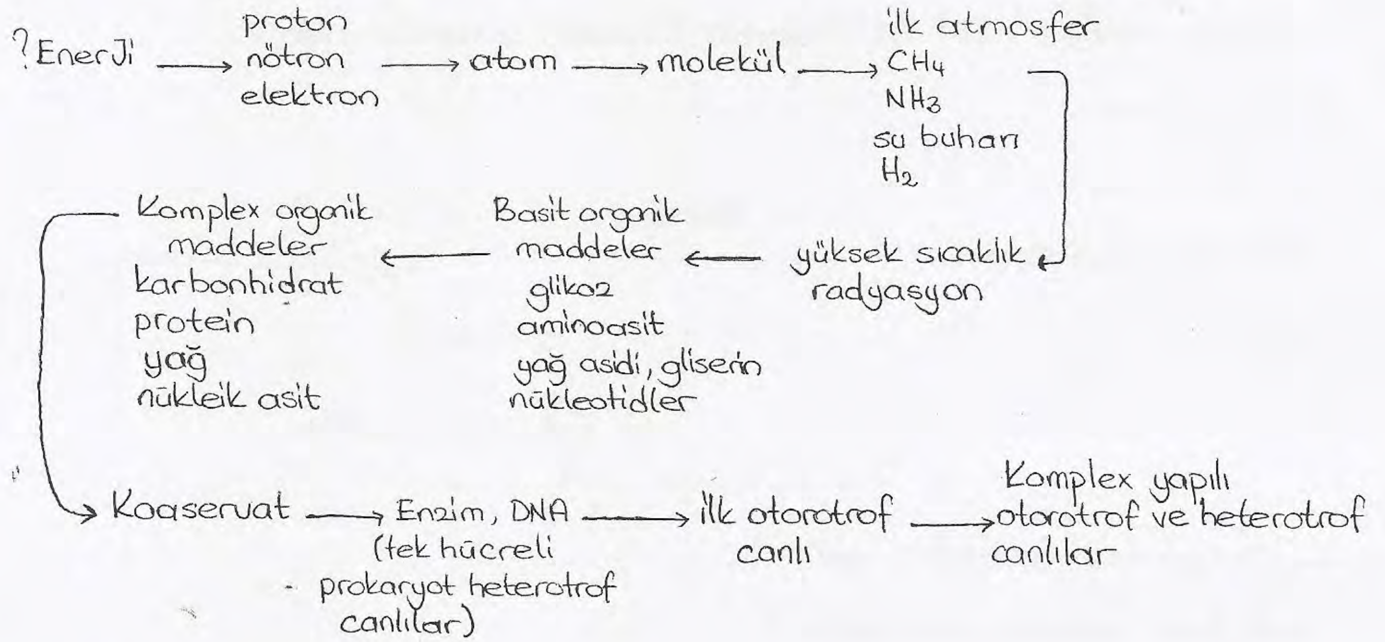
* Ozon (O_3) tabakası bulunmadığından ilk canlı suda oluşmuştur.

* Fermantasyon ⟶ Fotosentez ⟶ Solunum

* Fotosentez ile beraber atmosfere serbest O_2 verilmiştir. Böylece O_3 oluşmuştur.

* Ribozom ⟶ Klorofil ⟶ Mitokondri

* İlk canlının, basit organik moleküllerden çok daha sonra oluştuğunu kabul eder. Önce organik maddeler evrimleşmiş daha sonra canlı oluşmuştur.



EVRİM

ilk canlı —uzun zaman / değişim→ komplex canlı

Evrim; Canlıların çeşitliliğini, benzerliklerini, farklılıklarını, bazı türlerin yok oluşlarını ve yeni türlerin oluşumlarını inceler.

LAMARK ⟶ Evrime inanmıştır.

*Çevresel faktörlerin canlı üzerinde değişiklik yapabileceğine dair görüşleri vardır. Buna göre;

1. Kullanma / Kullanmama;

* Kullanılan organlar gelişir, kullanılmayan organlar körelir.

2. Sonradan kazanılan karakterler kalıtsaldır;

* Kabul edilmez.

"Zürafalar; yükseklerdeki besinlere ulaşabilmek için uzana uzana boyları ve boyunları uzamıştır" der.

DARWİN

1. Canlı sayısı geometrik oranda artar.

2. Bir türdeki bireylerin bir dölündeki canlı sayısı sabittir.

3. Tüm canlılar yaşam mücadelesi verir.

4. Bir türdeki bireyler arasında varyasyon vardır.

5. Ortama uygun özellikler taşıyan canlılar seçilerek yaşar, ortama uygun özellik taşımayanlar elenerek yok olur (Doğal Seleksiyon).

6. Organizmalar; yaşama ve üreme şanslarını arttıran özelliklerini dölden döle aktarırlar (Adaptasyon).

7. Eski türden zamanla yeni türler oluşur.

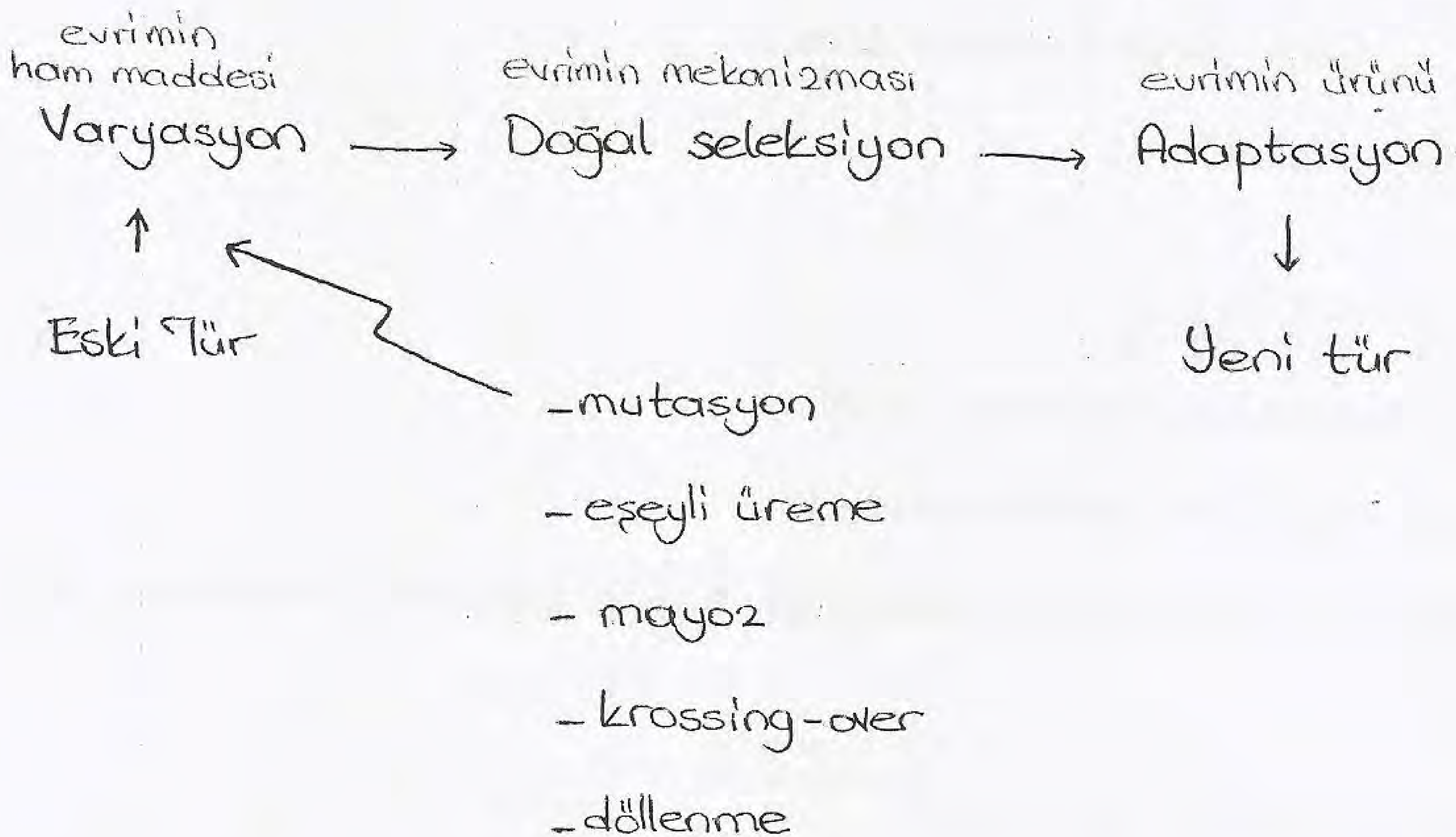
- Varyasyon ⇒ çeşitlilik
- Mutasyon ⇒ çevrenin etkisiyle oluşan ve kalıtsal olan özelliklerdir.

* Vücut hücrelerinde oluşan mutasyon sadece o canlı içinde kalır, oğul döllere aktarılmaz.

* Üreme hücrelerinde oluşan mutasyon oğul döllere aktarılır.

- Mutasyona neden olan faktörler;
  a) Yüksek sıcaklık
  b) Radyasyon
  c) Işınımlar (x, α, β, γ)
  d) Kimyasal maddeler

- Modifikasyon ⇒ Çevrenin etkisi ile kazanılan, kalıtsal olmayan özelliklerdir.



BAZI EKOLOJİK VE EVRİMSEL GENELLEŞTİRMELER

1) ALLEN Kuralı:

Soğuk bölgelerde yaşayan memeli ve kuşların üyeleri ile vücut çıkıntıları sıcak bölgelerde yaşayan akrabalarına göre daha küçük olur.

2) Bergman kuralı:

Memeli ve kuşlar içindeki akraba gruplarında, sıcak bölgelerde daha küçük, soğuk bölgelerde daha büyük vücutlu türler yaşar. → Vücut büyüdükçe yüzey/hacim küçülür. Böylelikle iç vücut sıcaklığını korumada daha başarılı olur.

3) Dollo kuralı:

Evrim, bazı geri mutasyonların olmasına karşılık geriye dönük değildir. İleriye doğru giden sistemler topluluğudur.

4) Cope kuralı

Evrimsel gelişim sırasında hayvanlar ölünceye kadar bünyelerini büyütme eğilimindedir. Bu sayede çevre koşullarına bağlılık azalmakta ve daha fazla besin depolanabilmektedir.

5) Gloger Kuralı:

Kuzey yarım küredeki kuş ve memeliler için kuzeye doğru gittikçe açık renkli, güneye doğru gittikçe koyu renkli olmaya başlar.

6. Jordan kuralı

İzolasyon mekanizmasına bağlı olarak; yakın türler ve alt türler bir arada bulunamaz. Birbirine benzer, fakat bir engelle ayrılmış farklı bölgelerde bulunurlar.

7. Gause Kuralı:

Aynı ekolojik ortamda yaşamak zorunda kalan iki tür, aynı nişleri işgal edemez. Bunlardan bir tanesi diğerini yok eder veya dışarı atar.

	Kurak Ortam Bitkilerinin Adaptasyonları	Nemli Ortam B.t. Adaptasyonları
1	Epidermis ve kütikula kalındır.	Epidermis ve kütikula incedir.
2	Odun boruları gelişmiştir.	Odun boruları gelişmemiştir.
3	Yaprak yüzeyleri dardır.	Geniş yüzeyli ve parçalıdır.
4	Stomalar az sayıdadır.	Stomalar çok sayıdadır.
5	Stomalar yaprak içine gömülmüştür.	Stomalar yaprak yüzeyindedir.
6	Stomalar yaprağın alt yüzeyinde fazladır.	Yaprağın üst yüzeyinde fazladır.
7	Su depo edebilen dokular gelişmiştir.	Hava depo edebilen dokular gelişmiştir.
8	Yaprakta örtü tüyleri fazladır.	Örtü tüyleri yoktur.
9	Kökler çok gelişmiş ve derindedir.	Kökleri çok derinde değildir.

Hayvanlarda Sudan Karaya geçişi sağlayan adaptasyonlar:

⇒ Su kaybını azaltan, vücut ısısını koruyan deri ve post gelişimi

⇒ Az su kaybına neden olan azotlu boşaltım ürünü (üre, ürik asit)

⇒ Solunum organlarının vücut içine alınmasıyla solunum yüzeyinin nemli olması

⇒ Hareketi kolaylaştıran ve vücudu taşıyan iskeletin gelişimi

⇒ İç döllenme yapabilecek üreme organlarının gelişimi

⇒ Embriyonun korunmasını sağlayan amnion zarı ve yumurta kabuğu oluşumu